AMÉRICA VALENZUELA

La vida secreta de tu alcachofa de ducha

Lo que la ciencia te explica sobre tu hogar

geoPlaneta

Índice

Portada
Sinopsis
Portadilla
Echar raíces
Entrada
Salón
Despacho
Cocina
Baño
Botiquín
Limpieza
Dormitorio
Mascotas
Desde mi ventana
Créditos

Visita Planetadelibros.com y descubre una
nueva forma de disfrutar de la lectura

¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!

Primeros capítulos

Fragmentos de próximas publicaciones

Clubs de lectura con los autores

Concursos, sorteos y promociones

Participa en presentaciones de libros

PlanetadeLibros

Comparte tu opinión en la ficha del libro

y en nuestras redes sociales:

You Tube

SINOPSIS

Nunca volverás a ver tu casa con los mismos ojos…
Nunca volverás a pensar sobre la ciencia de la misma manera…

En las paredes, los muebles y los objetos que nos rodean hay innumerables curiosidades científicas que merece la pena explorar y descubrir. Desde la física que se esconde en el funcionamiento de lámparas y bombillas hasta la química que hay detrás de los detergentes.

Todos los objetos de nuestro hogar pueden enseñarnos valiosas lecciones sobre ciencia y tecnología. Tan solo es necesario ser curioso y adentrarse en este libro para descubrirlas.

La vida secreta de tu alcachofa de ducha

Lo que la ciencia te explica sobre tu hogar

AMÉRICA VALENZUELA

geoPlaneta CIENCIA

CASA

Echar raíces

El HOGAR forma parte de la identidad de cada uno de nosotros. Tu casa es tu referencia, donde regresas a tocar suelo, a descansar en absoluta tranquilidad, en total intimidad.

No siempre tuvimos CASA. Cultivar la tierra y criar animales nos impulsó hace unos 9000 años a abandonar la vida nómada y crear un lugar físico donde permanecer. Nacía el hogar.

Pronto establecimos un vínculo inesperado con nuestra casa y adquirió un significado espiritual. El hogar se convirtió en mucho más que un REFUGIO. Nacía el arraigo.

Desde entonces ha llovido mucho. Nuestra vivienda se ha transformado en sintonía con los AVANCES TECNOLÓGICOS. Hace miles de años si querías una vajilla, recogías arcilla y te hacías cuencos y vasos con tus propias manos. Si querías cortar algo, buscabas la obsidiana más afilada para hacer un cuchillo. Tu comida dependía de lo que había cultivado tu grupo y tu ropa de la oveja que criaste.

Hoy hemos olvidado lo prodigioso que resulta encender la LUZ pulsando un botón o abrir el grifo y que fluya AGUA potable, cristalina e inagotable. Asumimos como normal meter la ROPA en una lavadora con detergente y que salga extremadamente limpia, pedir COMIDA a un restaurante desde el móvil, acariciar a nuestro gato o curarnos heridas echando mano de los artículos del botiquín.

Cómo hemos llegado a disponer de estas y otras muchas comodidades ha sido una carrera de fondo. Son producto del IMPULSO CREATIVO, de la visión de NEGOCIO, del CONOCIMIENTO CIENTÍFICO, de la suerte y perseverancia de algunas personas. Este libro te descubrirá la ciencia y tecnología que ha construido nuestra VIDA DOMÉSTICA y te relatará un puñado de curiosidades que te harán percibir tu hogar como un lugar lleno de historia.

Te invito a pasear conmigo por todas las habitaciones.

BIENVENIDO.
Esta e tu casa.

B

ENTRADA

UN ASCENSOR QUE TE LLEVA AL ESPACIO

Al físico ruso KONSTANTIN TSIOLKOVSKI, su infancia convaleciente le despertó la genialidad. Cuando la escarlatina lo dejó casi sordo, comenzó a devorar libros. En 1895, impresionado por la reciente construcción de la Torre Eiffel, gestó en su cerebro una estructura revolucionaria: el ascensor espacial. Con apretar un botón al piso 12 millones, un astronauta subiría a miles de kilómetros por hora hasta los cielos.

Todavía ningún humano había subido tan alto, pero los cálculos susurraban a Tsiolkovski que el peso de los objetos en la tierra desaparece en el extremo de una torre con una altura de 34 000 verstas, o sea, cinco veces y media el radio de la Tierra. Hoy sabemos que esa altura equivale a unos 36 000 km y es donde se sitúan la mayoría de los satélites de comunicaciones y meteorológicos. Precisamente esta altura es hoy en día uno de los mayores escollos para hacer realidad el ascensor espacial. Está plagada de basura que podría chocar contra el invento.

En 1960, un año antes de que un hombre viajara por primera vez al espacio, el joven ingeniero YURI NIKOLAÉVICH ARTSUTÁNOV averiguó cómo fabricar aquella estructura que nos llevaría hasta la ingravidez. En el artículo «Al espacio en una locomotora eléctrica» explicaba que los COSMONAUTAS usarían una NAVE DE PROPULSIÓN eléctrica que subiría en pocos días al espacio, guiada por un cable como si fuera un raíl. Serían necesarios 46 000 km de hilo. Una parte uniría la superficie de la tierra con una plataforma fija en órbita. Otra serviría para sujetar un contrapeso de 500 millones de toneladas que compensaría la fuerza centrífuga. Podría usarse un asteroide.

Este diseño fantástico sería imposible de ejecutar mientras no se inventara un material ligero que pudiera resistir tensiones 20 veces superiores a las que aguanta el acero. El material en cuestión llegó con el comienzo del siglo XXI: el grafeno y los nanotubos de carbono. Solo falta averiguar cómo se sintetiza un cable de la dimensión requerida. Varias empresas coreanas han logrado resultados prometedores.

El ascensor espacial no es pura literatura, está en pleno desarrollo. Hay varios diseños en marcha, PROTOTIPOS AVANZADOS. Todo apunta a que pronto podremos subir naves espaciales sin necesidad de usar cohetes. Por fin será posible pulsar un botón que nos lleve directos hacia el cosmos.

DÓNDE ESTÁN LAS LLAVES, MATARILE, RILE, RILE

Tres son los pasos para memorizar algo bien: atender, codificar e integrar el recuerdo. Cuando olvidamos dónde hemos dejado las llaves

es porque no nos hemos parado a pensar de forma consciente dónde las estamos colocando.

La MEMORIA no es infinita, pero tampoco es como un disco duro que tiene una capacidad limitada. Cuantos más recuerdos acumulamos, más cosas olvidamos o, al menos, más nos cuesta recordar. Las conexiones más recientes son las más accesibles y, por lo tanto, recordamos con más facilidad aquello que codifican, simplemente porque se activan más rápido. Sin embargo, las antiguas se van quedando en el fondo del armario.

Los RECUERDOS no se almacenan como si fueran una torre a la que añades pisos, sino que forman una red de tejido neuronal que se hace más y más tupida. Las neuronas que la componen se van asociando entre ellas de una forma u otra a medida que llega nueva información.

Según el tipo de recuerdo que llega, se fija en una zona u otra del CEREBRO. El sabor del café se almacena en la zona somatosensorial. Las emociones que sientes —porque, por ejemplo, el sabor es el mismo que el del café que hacía tu abuela— se almacenan en la amígdala. La palabra *café*, en la zona temporal. Y, si la situación es anecdótica —el café te lo has tomado con SHAKIRA—, lo almacenas con los recuerdos episódicos.

Hay personas con muy buena memoria. Se debe a una combinación de varios factores: tienen una mayor capacidad natural, es decir, tienen unos niveles óptimos de las moléculas que se usan para hacer SINAPSIS (uniones entre neuronas) y a la vez una buena estrategia de codificación de recuerdos.

Para tener una buena memoria, además de una táctica adecuada, hay que tener el cerebro en forma. Hay que hacer ejercicio físico aeróbico —para oxigenar bien el cerebro— y ejercicio mental.

SALÓN

LAS ALFOMBRAS DE ALCARAZ

Los árabes trajeron a la península Ibérica la técnica del ANUDADO artesanal de alfombras. En la ESPAÑA MUSULMANA del siglo IX, bellísimos tapetes traídos de Siria y Egipto, de pelo de camello y cabra, abundaban en las mezquitas. Se usaban como hoy en día, para adornar las estancias, aislarlas del frío en invierno y amortiguar los ruidos. Al fin y al cabo, el salón es el centro de reunión de un hogar.

En el siglo XV se empezaron a tejer en Alcaraz, un pueblo de Albacete, alfombras con una técnica propia, el NUDO ESPAÑOL. Tener una era signo de prestigio. Estaban hechas de lana de oveja y cabra. La seda se usaba en contadas ocasiones para ejemplares muy lujosos. Para colorearlas se utilizaban plantas y animales locales. Para los amarillos se usaba la gualda y el azafrán. El zumaque para los marrones. La granza, para los rojos, y a partir del siglo XVI se usó la cochinilla mexicana.

EL TELAR DE JACQUARD LO CAMBIÓ TODO

Hasta el siglo XIX las alfombras eran un artículo carísimo que solo podían permitirse los ricos. En 1801 el francés JOSEPH MARIE JACQUARD inventó el primer telar automatizado programable. Funciona mediante un sistema de TARJETAS PERFORADAS. Cada tarjeta indica la posición (atrás o adelante) del hilo de trama con respecto a la urdimbre. Se pueden combinar de distintas maneras para lograr patrones variados. Este telar se considera una de las máquinas precursoras de los ordenadores modernos. En el despacho (en «Ada Lovelace, la primera programadora») te cuento cómo inspiró a Ada Lovelace, la primera programadora de la historia.

Fue una REVOLUCIÓN para la industria textil. Diez años después de su invención, el dispositivo ya se había incorporado a más de 18 000 telares en Francia. Se comenzó a producir en masa como nunca antes. Los precios cayeron y las alfombras se popularizaron. Por fin se pudieron cubrir los suelos de todas las casas que lo desearan.

ALFOMBRA NÓMADA

Los NÓMADAS escitas pazyryks tejieron la alfombra más antigua conservada hasta nuestros días. Es de lana. Fue anudada hace más de 2500 años. Mide 2 × 1,83 metros, una medida ideal para un salón de hoy en día. Fue hallada en Altai, entre Mongolia y China. La encontró el arqueólogo ruso SERGEI IVANOVICH RUDENKO en el permafrost en 1947. Esta pieza arqueológica se salvó de casualidad. La tumba Kurgan 5, de uno de los jefes tribales, fue saqueada, se filtró agua y se congeló todo el contenido, entre los

que figura este elemento decorativo.

La alfombra está decorada con motivos geométricos, florales, ciervos y caballos, que formaban parte indisoluble de la sociedad pazyryk. Actualmente se conserva en el Museo del Hermitage de San Petersburgo.

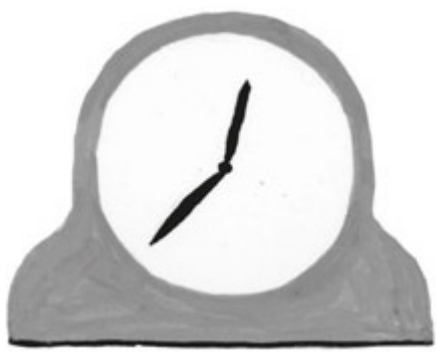
LA FERMENTACIÓN, EL SECRETO DE SUS INTENSOS COLORES

Los colores de la alfombra escita han sido objeto de investigación científica. ¿Cómo consiguieron hace miles de años obtener unas fibras de amarillo, azul y rojo tan intenso que sobrevivieran al paso del tiempo? Descubrieron que el secreto estaba en la FERMENTACIÓN de la lana antes de teñirla.

La levadura usada para fermentar la lana, la *Geotrichum candidum*, que también se usa en el QUESO CAMEMBERT, se come las grasas que recubren el pelo. Estas grasas dificultan la difusión de los pigmentos dentro de la cutícula. Al eliminarlas, más cantidad de PIGMENTO tiñe la fibra de lana y el color de la alfombra al final del proceso resulta más intenso.

EL TIEMPO PASA MÁS RÁPIDO A MEDIDA QUE NOS HACEMOS MAYORES

Cuando somos niños cada día es un mundo. Los veranos, por ejemplo, son interminables. Pero a medida que nos hacemos mayores nos da la impresión de que los días vuelan y un verano pasa como un suspiro. Neurocientíficos y psicólogos dan vueltas a este fenómeno desde hace tiempo y hay algunas teorías que intentan explicarlo.



Nuestro cerebro no es como un ordenador, es un ÓRGANO VIVO mucho más complejo y diverso. Y a veces nos engaña. Integra mucha información (estímulos del exterior y también del interior de nuestro organismo) y la interpreta de una manera u otra según las circunstancias. Por eso no percibimos el paso del TIEMPO como una representación exacta de la realidad, que es la que marcan los relojes.

DAVID EAGLEMAN es un neurocientífico que estudia precisamente fenómenos relacionados con la percepción del tiempo en la

Universidad de Standford. Según su teoría, la aceleración de la vida a medida que nos hacemos mayores tiene que ver con el gasto energético de nuestro cerebro cuando procesamos información.

Cuando la experiencia es nueva, nuestro cerebro gasta más energía. Es así porque prestamos más atención y registramos más detalles que cuando la experiencia se repite. Este ESFUERZO MENTAL nos produce la sensación de que el tiempo transcurrido es mayor. Cuando la experiencia es repetida no hemos de 'escribir' tantos datos nuevos en nuestro cerebro porque ya los conocemos y gastamos menos energía en hacernos la representación mental de lo que está sucediendo.

Por ejemplo, cuando nos desplazamos por primera vez a un lugar determinado desde nuestra casa, tenemos que estar atentos para realizar el camino correctamente y no perdernos. Sin embargo, cuando nos aprendemos el camino llegamos al destino 'sin pensar'. Tanto es así que a veces vamos tan ensimismados en PENSAMIENTOS que nada tienen que ver con la ejecución del trayecto que no recordamos absolutamente nada de este.

La mayoría de las EXPERIENCIAS nuevas se acumulan durante la niñez, adolescencia y primera juventud. Por eso, durante esos años parece que el tiempo es más largo. Así que, para sentir que nuestra vida es más larga, el truco está en hacer actividades distintas cada día.

PÚLSARES, LOS RELOJES CÓSMICOS

Un día de verano de 1967 la estudiante de astrofísica JOCELYN BELL detectó una señal extraña con un nuevo radiotelescopio de la Universidad de Cambridge. Era un pulso periódico de ondas de radio, tanto o más preciso que un reloj. TIC, TAC, TIC, TAC. Cada tic y cada tac era una ráfaga intensa de ondas de radio. Se repetía sistemáticamente cada 1,337 segundos.

La joven irlandesa estaba haciendo el doctorado bajo la dirección del astrónomo inglés ANTONY HEWISH. Su labor era interpretar las señales registradas en los 120 metros de papel que producía el telescopio cada cuatro días. Primero pensó que era una interferencia de algún equipo de radio cercano. Comprobó que no. Luego pensó que era un fallo en el equipo. Constató que no. La señal era tan rara que estuvo cuatro semanas buscando un fallo en la medición que la explicara.

Terminó contemplando la posibilidad de que fuera una señal extraterrestre. Llamó a la señal LGM (Little Green Men, o sea, hombrecitos verdes). Así, la científica se quedó pensando en la impactante posibilidad de que fueran alienígenas, hasta que, repasando los archivos, encontró varias señales del mismo tipo que

provenían de otros puntos del UNIVERSO. En noviembre, llegó otra señal. No era posible que hubiera tantos extraterrestres enviando señales desde distintos lugares. Tenía que ser un fenómeno natural.

Había descubierto un nuevo objeto celeste. Lo llamaron PÚLSAR, precisamente por las señales que lanza, esos pulsos regulares.

Averiguaron que son estrellas de neutrones de gran peso y muy pequeñas, de unos 10 o 20 km de diámetro. Son ultradensas, tanto como si se mete en un dedal toda la población mundial.

En 1974, el hallazgo se llevó el Nobel de Física. Se lo dieron a Hewish, el director de doctorado. A Jocelyn Bell ni siquiera la citaron. Queda patente el ninguneo de las mujeres en la ciencia durante mucho tiempo.

La famosa portada del disco *Unknown Pleasures*, de Joy Division, editado en 1979, es la señal del púlsar. Es obra del diseñador gráfico Peter Saville, que tomó la ilustración de la *Enciclopedia de Astronomía de Cambridge* de 1977.

LAS PINTURAS RUPESTRES NO SERVÍAN PARA DECORAR LAS CASAS PREHISTÓRICAS

Los HUMANOS PREHISTÓRICOS, tanto sapiens como neandertales, pintaban las paredes de las cuevas. Animales, humanos, escenas de caza o recolección, de sexo, partos, manos, símbolos como puntos, cruces o espirales, cubrían los muros de piedra.

Los PALEOANTROPÓLOGOS aún no han conseguido averiguar para qué pintaban, pero tienen la certeza de que no se trataba de decoración del hogar, tal y como hacemos nosotros en la actualidad, con cuadros o pósteres. Algunas teorías señalan que los humanos prehistóricos simplemente retrataban lo que veían; otras, que forman parte de algún rito religioso, y otras, que es un lenguaje visual en el que los dibujos son símbolos con un significado concreto.

Encontrar pinturas rupestres es excepcional, casi una casualidad. Las pinturas que conocemos en todo el mundo son solo un porcentaje ínfimo de todo lo que debió de lucir hace decenas de miles de años en las rocas y las cuevas del planeta. Se tienen que dar unas condiciones ambientales muy especiales para que lleguen a nuestros días en buen estado. La mayoría de las que estaban en CUEVAS muy abiertas o al aire libre se han estropeado. Las intactas suelen estar en cavernas cerradas y oscuras.

CUEVAS DE ALTAMIRA, LA CAPILLA SIXTINA DEL ARTE RUPESTRE

Las cuevas de Altamira, en Santillana del Mar, en Cantabria, son de piedra caliza, una galería de 290 metros de longitud con ramificaciones y salas. Hace unos 13 000 años el agua arrastró tantos sedimentos que el acceso quedó sellado como una CÁPSULA DEL TIEMPO,

escondiendo uno de los mayores tesoros paleontológicos que existen.

En 1879 el aparcero de MARCELINO SANZ DE SAUTUOLA descubrió las pinturas rupestres mientras daba un paseo con su perro. Sautuola, un enamorado de la incipiente arqueología, fue a explorar la cueva con su hija. La niña descubrió las pinturas que asombraron a medio mundo. Señaló a la roca y dijo: «¡MIRA PAPÁ, TOROS PINTADOS!». Eran decenas de bisontes y ciervos, signos, caballos y manos humanas salpicando las paredes y la cúpula en colores ocres y negros.

LOS CAZADORES ESPAÑOLES DE PINTURAS RUPESTRES

A principios del siglo XX se creó la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Arqueológicas con el objetivo de documentar todas las PINTURAS RUPESTRES DE ESPAÑA. Enviaron a dibujantes e investigadores a recorrer en mula y a pie la geografía española. Debían copiar en calcos, fotografiar o dibujar el arte prehistórico plasmado en cuevas y abrigos de roca. Hoy, muchas de las pinturas originales han desaparecido por el DESGASTE DE LA NATURALEZA o el vandalismo y sabemos de su existencia gracias a ellos.

Todo el trabajo recogido, entre 1912 y 1930, se halla en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, en Madrid. El proyecto acabó al estallar la Guerra Civil. Son 2200 dibujos copiados directamente de la roca y calcos a lápiz, tinta china o carboncillo. Los principales expedicionarios fueron Juan Cabré —secretario de Enrique de Aguilera y Gamboa, marqués de Cerralbo y presidente de la comisión— y Francisco Benítez.

Son obras meditadas y delicadas. Las más antiguas, unas líneas curvas, son de hace más de 30 000 años. Desde ese momento, los humanos pintaron las paredes durante decenas de miles de años, solapando unas pinturas sobre otras. Muchas están sobre techos de menos de dos metros de altura. Hay áreas en las que pintaron agachados con una luz tenue para realzar el relieve de la roca. Así aprovecharon las hendiduras y salientes para dar volumen y profundidad a su obra.

EL PERVERSO PAPEL DE PARED TEÑIDO DE VERDE ESMERALDA

El químico farmacéutico sueco CARL WILHELM SCHEELE sintetizó a finales del siglo XVIII un nuevo pigmento color verde esmeralda que causó furor. Se puso muy de moda a pesar de incluir en su composición arsénico, en forma de arsenito ácido de cobre, $CuAsHO_3$, que es altamente tóxico para el ser humano.

Poco después, a principios del siglo XIX, el precioso color seguía teniendo tanto éxito que se mejoró. Se consiguió una pintura más

duradera y que no se oscurecía. Eso sí, seguía siendo VENENOSO. A pesar de ello, su uso se extendió, dejando un reguero de enfermos. Lo llamaron verde de París. Era acetoarsenito de cobre.

Lo usaban en sus obras artistas prerrafaelitas como John Everett Millais en *Ofelia*, e impresionistas, como Cézanne en *Mont Sainte-Victoire*, Manet en *La música en las Tullerías* o Van Gogh en *Madame Roulin*.

El PIGMENTO saltó rápidamente a la vida doméstica. Vestidos, libros, velas, juguetes, las hojas artificiales para los tocados y jabones incluían este pigmento ultratóxico. También objetos de decoración, alfombras y papeles que forraban las paredes de las habitaciones. El papel de pared fue el que causó más estragos. Sin saberlo, las familias cargaban de arsénico el polvo de sus casas. Respiraban el polvo venenoso y se lo comían con cada bocado de alimento preparado en casa. Además, el moho de las humedades de las paredes transformaba el pigmento en un gas cargado de arsénico. Tras un elevado número de muertes en las fábricas y en los hogares, los médicos dieron la voz de alarma y el papel asesino fue arrancado de miles de viviendas. En 1880 se prohibió su uso excepto como INSECTICIDA. Años más tarde, fue retirado definitivamente por el daño que producía en la fauna silvestre.

Además de inventar el mortífero color, Scheele aisló los elementos químicos oxígeno y cloro e identificó por primera vez otros cuatro elementos: bario, manganeso, molibdeno y tungsteno.

EL LIBRO MÁS PELIGROSO DEL MUNDO

El profesor de química estadounidense y cirujano ROBERT M. KEDZIE publicó en 1874 el libro *Shadows from the Walls of Death* (Sombras de las paredes de la muerte) en el que advertía del peligro del ARSÉNICO. Entre sus páginas figura un amplio catálogo de muestras de los papeles de pared que lo contenían. Por este motivo, el libro es considerado el más peligroso del mundo. De las cien copias originales, solo quedan cuatro. Dos están en la Universidad de Michigan. En 1998 envolvieron y sellaron cada una de las páginas con un plástico protector. Hasta entonces las personas que querían consultarlo lo hacían con guantes y mascarilla y bajo su propia responsabilidad. Los otros dos están en la Facultad de Medicina de la Universidad de Harvard y en la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos. Están digitalizados y se pueden consultar en línea.

EL INCONFUNDIBLE AROMA DE LOS LIBROS

Cada libro ofrece una historia única y un perfume singular. Los libros huelen a una mezcla de cientos de compuestos químicos volátiles liberados por el papel, la tinta y los adhesivos utilizados para su

fabricación.

Si el libro es añejo de biblioteca, el olor es bien distinto. Las páginas de los libros viejos están degradadas y liberan MOLÉCULAS AROMÁTICAS como el benzaldehído, que tiene un aroma parecido a la almendra; la vanilina, que huele a vainilla; el etilbenceno y el tolueno, que le dan un toque a disolvente industrial, o el 2-etilhexanol, con un aroma ligeramente floral. Son algunos de los muchísimos compuestos que conforman la esencia de libro antiguo.

Con el paso del tiempo, las páginas de los libros añosos se vuelven amarillas. Tiene que ver con la lignina, una macromolécula orgánica típica de la madera, que confiere FORTALEZA A LOS TRONCOS y permite que se eleven hasta el cielo sin troncharse. Este material en forma de red tridimensional se descompone en ácidos que degradan la celulosa y le dan ese color amarillento. Hoy en día se suele extraer la lignina de la pasta de celulosa con la que se hace el papel para evitar este efecto indeseado.

Hay una molécula que aumenta su concentración en los libros cuanto más viejos son. Es el furfural, que huele también a almendras y pan y que es más abundante en las páginas hechas de algodón o de lino que en las de celulosa.

CALEFACCIÓN ABAJO, AIRE ACONDICIONADO ARRIBA

Los radiadores se ponen pegados a la pared a la altura del suelo y el aire acondicionado se coloca en el techo. No es una cuestión estética, sino pura TERMODINÁMICA. El aire caliente es menos denso y sube hacia el techo, y el aire frío es más denso y cae hacia el suelo. Colocándolos así, el calor o el frío recorrerán la estancia entera.

LOS ROMANOS YA TENÍAN UN SOFISTICADO SISTEMA DE CALEFACCIÓN

El HIPOCAUSTO romano era un sistema de calefacción subterránea que se usaba en las termas —recintos públicos para hacer ejercicio y bañarse por placer en piscinas frías y calientes, algo así como un *spa*— y en las casas particulares más ricas. La caldera ardía en una sala situada en el exterior, pegada a un muro del edificio. El calor se canalizaba por túneles de ladrillo hasta el suelo, que estaba levantado sobre pilares y las paredes, que eran huecas. En las termas las piscinas de agua caliente se calentaban con este sistema.

CALOR DE HOGAR SIN DESPERDICIO

- Pon la calefacción a 21 °C en invierno y el aire acondicionado a 26 °C en verano. A estas temperaturas estamos cómodos. Tu garganta (y tu factura) te lo agradecerán.
- Si sales de casa, apaga la calefacción o el aire acondicionado.
- Aprovecha el sol que entra por las ventanas para caldear la casa.
- Cierra por la noche las persianas para evitar que se escape el calor.

• Haz lo mismo en verano a mediodía para evitar que entre el calor.

UN CIRCUITO DE TUBOS LLENOS DE AGUA: LA CALEFACCIÓN MODERNA

Hasta finales del siglo XVIII las casas se calentaban con chimeneas o estufas de leña o carbón. El primer sistema de calefacción moderno con agua caliente lo puso en marcha el ingeniero francés RENÉ DUVOIR en 1840, especializado en crear sistemas de ventilación para grandes espacios. Inventó el hoy clásico sistema de calefacción de las casas españolas. Una caldera (habitualmente de gas) calienta agua, que se distribuye por las habitaciones a través de un sistema de tubos y radiadores. El agua difunde el calor a la estancia y regresa fría a la caldera, donde se calienta de nuevo y vuelve al circuito.

CUANDO EL CALOR APRIETA: ASÍ SE INVENTÓ EL AIRE ACONDICIONADO

A principios del siglo pasado el aire fresco llegó a nuestros hogares. Hasta entonces, hacer corriente (que además de refrescar es crucial para la salud; léelo en «¡Qué corra el aire! La importancia de ventilar») con el tradicional ABANICO o el ventilador eran la manera de refrescar el ambiente. El aire acondicionado moderno lo inventó el ingeniero estadounidense WILLIS H. CARRIER, director del departamento de ingeniería experimental de la empresa Buffalo Forge, especializada en ventiladores, bombas de calor y dispositivos de extracción y salida de aire.

El impulso creativo surgió por un ENCARGO. Una imprenta de Brooklyn, la Sackett & Wilhelms Lithographing & Publishing, tenía serios problemas para lograr que se secara la tinta sobre el papel por el calor. Un día de niebla, en 1902, en el andén de una estación de trenes de Pittsburgh, Carrier se dio cuenta de que podía secar el aire. El ingeniero investigó sobre la relación entre humedad y temperatura y construyó una máquina descomunal que, por medio de tubos, absorbía el aire húmedo y cálido y lo devolvía al ambiente en forma de brisa fresca y seca. Este sistema fue el primer aparato de aire acondicionado de la historia.

Al terminar la Primera Guerra Mundial, Buffalo Forge cerró el departamento donde trabajaba Willis debido a la CRISIS ECONÓMICA. El ingeniero decidió, junto con otros seis colegas de la empresa, fundar su propia compañía: la Carrier Engineering Corporation, con Carrier como presidente.

El aire acondicionado se extendió por las fábricas y las exportaciones comenzaron pronto. El gran salto a los hogares sucedió en 1914. Carrier instaló el primer aparato de aire acondicionado en una residencia particular en la mansión de Charles Gates en Minneapolis, Minnesota.

¿POR QUÉ SE COLOCA UNA ENORME CAJA DE AIRE ACONDICIONADO EN

EL EXTERIOR DE LA CASA?

Las máquinas de aire acondicionado constan de dos componentes, uno que se coloca dentro de casa y otro fuera. En ambos hay un circuito cerrado de tuberías y depósitos con un GAS REFRIGERANTE, como las neveras (en «El frío de la montaña guardado en un armario de tu casa» descubrirás la impactante historia del descubrimiento de estos gases). Comprimiendo y expandiendo este gas en determinados lugares del circuito, podemos enfriar el interior de la casa.

Para enfriar el interior de nuestro hogar, el gas refrigerante se expande en la parte del circuito localizada dentro. Cuando se expande, el gas se enfría, absorbiendo el calor de nuestra habitación. Luego, ese gas que ha absorbido el calor de la habitación circula hasta la parte del sistema localizada en el exterior de la casa. Ahí se comprime con un motor que ejerce presión sobre él mediante energía eléctrica. De esta manera, el gas aumenta de temperatura hasta ser mayor que la del exterior. Cuando esto sucede, el gas libera fuera el calor que ha absorbido en la habitación.

EL ABANICO Y EL VENTILADOR, CLÁSICOS EFICACES

Cuando llega el CALOR sofocante del verano, la inmensa mayoría sacamos del trastero el ventilador olvidado durante el invierno y usamos abanicos para aliviarnos. Ni uno ni otro son una fuente de aire frío y, sin embargo, refrescan. ¿Cómo lo hacen?

Los ventiladores y abanicos no enfrían el aire que hay a nuestro alrededor, solo lo mueven. Esto es más que suficiente para ayudarnos a refrigerar de forma más eficaz nuestro cuerpo.

La razón que nos hace sentir pegajosos e incómodos cuando hace calor es que el aire estancado a nuestro alrededor está ‘mojado’, es decir, está saturado de humedad procedente de nuestro sudor.

Con el abanico o el ventilador desplazamos el AIRE HÚMEDO que nos rodea y lo sustituimos por AIRE SECO. Este aire seco admite humedad y, por lo tanto, puede absorber nuestro sudor cuando este se evapora. Al estar secos, nos sentimos más cómodos y nos da la sensación de que la temperatura ha descendido.

Es el mismo efecto por el que se seca la ropa cuando la tendemos. La ropa se seca porque el agua presente en ella se evapora y pasa al aire. Cuando hay viento se seca antes porque arrastra el aire húmedo cercano a la ropa y da paso a aire seco «sediento».

ECHAR NUBES POR LA BOCA CUANDO HACE MUCHO FRÍO

Cuando queremos demostrar que hace mucho frío, hacemos la prueba del aliento, que consiste en expulsar el aire desde nuestro interior al ambiente. Si vemos el ALIENTO blanco como una nube, es una prueba inequívoca de que hace frío. La exhalación se hace visible porque se condensa. Pasa de estado gaseoso a líquido. Cuando sale de nuestro cuerpo, es un chorro de aire húmedo a una temperatura media de 37 °C. El agua presente en el aliento se condensa en las partículas de polvo que flotan en el aire frío exterior y se forma la neblina. En los ambientes muy húmedos no sucede este fenómeno, porque ya hay mucha agua en el aire. Y en los lugares donde hace mucho frío (−30 °C, por ejemplo) la neblina se deposita en las cejas, las pestañas o las barbas y se congela.

Este mismo fenómeno de CONDENSACIÓN sucede cuando una taza con una bebida muy caliente «echa humo». En este caso, el aire que está en contacto con la superficie del líquido caliente sube de temperatura. Como consecuencia, se forma una corriente de convección ascendente (como la que usan las aves para subir a las alturas cuando vuelan en formación de uve y se explica en «Por qué vuelan en formación de uve»).

Esta corriente arrastra consigo VAPOR DE AGUA a zonas superiores más frías, donde se condensa y forma eso que coloquialmente llamamos humo. Lo mismo ocurre cuando las alcantarillas expulsan vapor en los días de frío invierno.

LA MULTIFACÉTICA PIEL DE GALLINA

Cuando una ráfaga de aire frío nos sorprende, se nos pone la piel de gallina. Es un reflejo heredado de nuestros ancestros peludos. Esta reacción involuntaria de la piel, siguiendo órdenes del sistema nervioso, les servía para erizar el pelo. Cada uno de nuestros pelos tiene asociado un músculo ERECTOR U HORRIPILADOR. Está cerca de la raíz del cabello y, cuando se contrae, el pelo se levanta. De esta manera, se formaba una bolsa de aire aislante entre la piel y el exterior que los mantenía calentitos. Hoy ya no tenemos pelo, pero el gesto sigue sucediendo sin él.

Cuando sentimos terror también se nos eriza la piel. En este caso, el objetivo biológico es otro: parecer más grandes y fuertes para disuadir al enemigo. Igualmente sucede cuando escuchamos una canción o una escena de una película o teatro nos conmueve con intensidad. En este caso, no está muy clara la razón por la que nuestro cuerpo reacciona de esa manera. Lo que sí está claro es que NO LO PODEMOS CONTROLAR. Son tres situaciones bien distintas que producen el mismo curioso efecto sobre nuestra piel.

PARA QUÉ TIRITAMOS CUANDO TENEMOS MUCHO FRÍO

Para que nuestro cuerpo funcione bien debe mantener sus órganos internos en un rango de temperatura entre los 35'5 y los 37 °C. Para conseguir mantener la temperatura óptima, invertimos el 75 % de la energía que generamos con el metabolismo. Si el interior de nuestro cuerpo alcanza los 32 °C, sufrimos AMNESIA. A los 27 °C, perdemos el conocimiento. A los 21 °C, nos morimos.

Cuando hace mucho frío nuestro cuerpo necesita todo el calor que genera y debe minimizar las pérdidas. Para ello, limita el calor a la zona interna del cuerpo mediante la VASOCONSTRICCIÓN, o sea, cerrando un poco los vasos sanguíneos de las extremidades. Así, la sangre no pierde calor al pasar por zonas muy cercanas a la superficie. Por eso, nuestras manos y pies son lo primero que se congela en una situación de frío extremo.

Si, a pesar de ello, el frío se cuela hasta el interior de nuestro cuerpo y la temperatura disminuye un grado o dos, echamos mano de los métodos de emergencia: los TEMBLORES. Son movimientos rápidos de los músculos y tienen por objetivo generar calor. El CASTAÑETEO de los dientes es lo mismo: temblores localizados en los músculos de la cabeza.

¿LLEVAS FATAL EL CALOR?

No todas las personas sufren de igual manera los rigores de las altas temperaturas. Unos se sienten muy AGOBIADOS Y SOFOCADOS, mientras que otros lo toleran sin dramas. La edad, el sexo y los genes son factores que determinan la mayor o menor eficacia a la hora de mantener la temperatura corporal óptima.

Contamos con SENSORES —la piel, los vasos sanguíneos— que recogen información del exterior y del interior de nuestro cuerpo. Cada uno de nosotros tenemos estos sensores personalizados según los genes.

Las personas ancianas tienen deteriorados los sensores; por eso, muchos no sienten el calor o la sed con el mismo vigor que los adultos jóvenes. Es importante para ellos beber y refrescarse aunque no sientan especial calor.

Las HORMONAS también contribuyen a aumentar o disminuir nuestro calor corporal y su nivel de producción también está determinado en parte por factores genéticos. Las personas que producen más hormonas tiroideas pasan más calor.

Las mujeres en pleno proceso de menopausia tienen reajustes hormonales que, hasta que no se estabilicen, provocarán FLUCTUACIONES en su percepción del calor y descontrol en los mecanismos para disminuir la temperatura, que desembocan en los clásicos sofocos.

SUDOR Y SANGRE, ASÍ COMBATIMOS EL CALOR

El HIPOTÁLAMO es la zona de nuestro cerebro que nos avisa —tras interpretar los datos captados a través de los sensores— de que hace demasiado calor y debemos poner en marcha mecanismos para refrescarnos. Cuando este detecta un aumento de temperatura, produce una REDISTRIBUCIÓN del flujo sanguíneo: constriñe los vasos sanguíneos de los órganos internos y dilata los de las extremidades. Así pasa más sangre por las zonas expuestas al exterior y disipa parte de su calor. Por eso se nos hinchan los pies y las manos. Otro mecanismo que se pone en marcha es la sudoración. La evaporación del sudor produce intercambio de energía con el ambiente y así nos deshacemos de ese calor sobrante. (¿Sabes que los perros no sudan? Descubre por qué en «¿Por qué los perros jadean?».)

¿HACE MÁS CALOR QUE NUNCA?

Sí, las olas de calor son más frecuentes y más severas por el CALENTAMIENTO GLOBAL. Desde hace años los expertos vienen advirtiendo que esto iba a suceder y ya lo tenemos aquí. En España, las olas de calor son 10 veces más frecuentes ahora en comparación con los primeros registros del siglo XX.

Actualmente, la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera está por encima de 415 ppm. La última vez que la Tierra tuvo semejantes niveles de este gas de efecto invernadero fue hace unos 3 millones de años, durante el Plioceno, cuando los humanos ni siquiera existíamos y los polos no estaban tan helados como hoy en día. El planeta era una selva húmeda. La temperatura era de 2 a 3 °C más cálida y el nivel del mar entre 10 y 20 metros superior al actual. Nunca nos hemos enfrentado a un aumento tan rápido de TEMPERATURA y concentración de dióxido de carbono así que no sabemos si el planeta podrá asimilarlo suavemente. Hay muchas incertidumbres.

EL EFECTO ISLA DE CALOR DE LAS CIUDADES

En las ciudades el calor es más sofocante por la noche por el EFECTO ISLA DE CALOR. La falta de vegetación, los edificios altos, la contaminación atmosférica, generada por el tráfico y la industria, los

materiales de los que está hecha —como asfalto, cristales y ladrillos— hacen que las ciudades absorban una cantidad mayor de radiación solar que una zona rural durante el día. Por la noche, este calor acumulado se libera en forma de radiación infrarroja. Por eso, dentro de una ciudad el aumento de temperatura media es el triple que a las afueras.

KIT PARA LAS NOCHES TROPICALES

- Una ducha breve de agua fresquita.
- Utiliza sábanas de algodón.
- Otra opción es meter los pies en agua fría. Esto hará que tu sangre se enfríe y viaje por tu organismo refrescándote.
- Usa un vaporizador con agua para refrescar tu entorno hasta que logres conciliar el sueño.
- Botella de agua congelada en la cama para beber y para que robe calor. Recuerda que el agua, al congelarse, aumenta de volumen, así que no llenes del todo la botella de plástico antes de meterla en el congelador, ya que podría reventar.

EL CALOR PROVOCA FATIGA Y SOMNOLENCIA

Temperaturas por encima de los 30° nos amodorran. El calor hace que el impulso nervioso se propague más lentamente, por eso nos sentimos cansados y fatigados. También produce dolor de cabeza, sobre todo entre las personas propensas a las migrañas. Entre los desencadenantes figuran los cambios de temperatura generados por el aire acondicionado, la ingesta de alimentos especialmente fríos, como los helados, y dormir poco.

LÁSER PARA ESCUCHAR MÚSICA Y VER LA TELE DIGITAL

En su momento, la comunidad científica describió el LÁSER como una solución en busca de un problema. Hoy es un imprescindible de la sociedad tecnificada. Tiene usos de lo más dispares, entre ellos codificar la información que transmitimos a través de fibra óptica (conoce la historia de este cable que disparó las comunicaciones en «Fibra óptica, el cable que disparó las comunicaciones»), reproducir DVD, CD, Blu-ray, marcar las zonas donde debe caer la tinta en las impresoras. El láser también se usa en los lectores de códigos de barras de los supermercados, para cortar productos en cadenas industriales, eliminar tatuajes, en depilación definitiva, cirugía para corregir la visión, eliminar tumores o como bisturí.

El láser es un dispositivo que emite luz amplificada visible o infrarroja. Esta luz la liberan átomos en estado excitado (es decir, ÁTOMOS INCÓMODOS, que quieren librarse de la energía que les sobra). Liberan energía cuando regresan a su estado más estable (que siempre

es el de menor energía). Para que se produzca este fenómeno, se bombardea a los ÁTOMOS EXCITADOS con luz de la misma energía que la que emitirán. El resultado es luz amplificada de esa energía.

La idea se gestó en el intelecto del físico alemán ALBERT EINSTEIN en 1916. Pasaron algo más de 30 años hasta que a otro físico, el estadounidense CHARLES TOWNES, se le ocurrió cómo hacerlo realidad. Fue en la década de 1950, cuando investigaba en la Universidad de Columbia. Había estado trabajando durante la Segunda Guerra Mundial con radares y, de vuelta a la vida académica en la posguerra, continuó con el estudio de las ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.

Él decía que le vino a la mente a los 35 años, de repente, cuando estaba sentado en un banco de un parque en Washington D. C. rodeado de flores. Aquel momento, aseguraba este científico religioso, fue comparable a una revelación divina (no es la única; en «Notas de quita y pon, una idea de inspiración divina» averiguarás qué otro invento llegó 'gracias a Dios').

Así, en 1954 creó el máser, acrónimo de *microwave amplification by stimulated emission of radiation*, es decir, amplificador de microondas por la emisión estimulada de radiación. Usó moléculas de amoniaco en fase gaseosa confinadas en una cavidad resonante, que impedía que se fugaran las ondas. Cuando las microondas golpeaban el gas, estimulaban las moléculas, que emitían un destello coherente e intenso de radiación.

En 1958, junto con su colega y cuñado ARTHUR LEONARD SCHAWLOW, describió cómo se puede usar el mismo concepto del máser para luz óptica e infrarroja, o sea, el láser. Pero lo dejaron en forma de concepción teórica. Un par de años más tarde, el ingeniero físico estadounidense THEODORE MAIMAN, del laboratorio Hughes de investigación, construyó el primero. Su dispositivo creaba luz láser usando un rubí del tamaño de la yema de un dedo como caja de resonancia para atrapar la luz.

En 1964, Townes y Schawlow recibieron el Premio Nobel de Física junto a los rusos NIKOLAY BASOV y ALEKSANDR PRÓJOROV, del Instituto de Física Lebedev, que llegaron a las mismas conclusiones teóricas sobre el láser de manera simultánea. Maiman no se llevó el galardón, pero sí la gloria.

LED PARA ILUMINAR EL NUEVO MUNDO

Cerca de la cuarta parte del consumo mundial de electricidad se utiliza para la iluminación. Las luces led (por *light-emitting diodes*), que se han impuesto en los hogares hace menos de una década, han supuesto un ahorro tan grande de energía y recursos que sus creadores merecieron el Premio Nobel de Física en 2014. Son los científicos

japoneses ISAMU AKASAKI, HIROSHI AMANO y SHUJI NAKAMURA.

Ellos tres lograron, a principios de la década de 1990, producir los ansiados diodos emisores de luz azul que se resistían desde hacía décadas. Los diodos verdes y rojos ya se conocían, pero no se lograba el componente azul, sin el cual no se podían crear las lámparas blancas. Gracias a su invento nacieron las bombillas led, que desplazaron definitivamente a las incandescentes.

Los ledes han permitido que la iluminación de nuestros hogares sea infinitamente más eficiente. Las bombillas led son de larga duración y alta eficiencia energética. Pueden durar hasta 100 000 horas, en comparación con las 1000 de las bombillas incandescentes y las 10 000 horas de las fluorescentes. Las tradicionales se funden y dejan de funcionar de repente, mientras que las led van disminuyendo su intensidad de iluminación poco a poco. Las led consumen en torno a un 80 % menos de energía que las bombillas de filamento, que desperdician el 95 % de la energía que consumen en forma de calor. Además, son mejor opción que las lámparas fluorescentes porque, aunque también consumen menos energía, estas contienen mercurio, un metal pesado muy contaminante y tóxico. Y otra mejora para nuestro hogar: gracias a las led, las pantallas de televisión han adquirido dimensiones inabarcables.

ASÍ NACIÓ LA HOY DESPRECIADA BOMBILLA INCANDESCENTE

La ahora despreciada bombilla incandescente fue en su momento una auténtica revolución. Se inventó en el siglo XIX. Se basa en un principio muy simple: cuando una corriente eléctrica atraviesa un hilo, este se calienta tanto que EMITE LUZ.

Los primeros experimentos para fabricar una lámpara basándose en este principio los llevaron a cabo de forma paralela el químico inglés JOSEPH SWAN y el inventor estadounidense THOMAS EDISON. La principal dificultad a la que se enfrentaban a la hora de inventar la lámpara eléctrica era que el hilo no duraba mucho. No aguantaba suficiente tiempo el calor. Es más, ardía con ayuda del oxígeno del ambiente. Así que hasta que no desarrollaron una bomba que aspiraba el aire y creaba el vacío dentro de la ampolla de vidrio donde se alojan los filamentos, la bombilla no fue útil.

Por fin, en 1879, con pocos meses de diferencia, Swan y Edison presentaron al mundo el mismo invento. Pero, en vez de enemistarse, unieron esfuerzos y cuatro años después formaron una compañía para vender bombillas, la Edison & Swan United Electric Light Company, más conocida como Ediswan.

Los vidrios los fabricaba la empresa Corning (quédate con este nombre y tras leer este libro te darás cuenta de que esta empresa

desempeña un papel fundamental en tu vida doméstica). El diseño con forma de bulbo tuvo tanto éxito que se convirtió en el producto principal de la empresa. Al principio era un artículo caro, puesto que se hacían a mano mediante la técnica del vidrio soplado vidrio soplado (como los vidrios de las primeras ventanas, en «Los primeros vidrios»). La producción era frenética, ya que la demanda era grande: hacían dos bombillas por minuto. Hasta que, en 1913, desarrollaron la E-Machine, una máquina para fabricarlas mecánicamente. Hacía siete bombillas por minuto. Año a año iban mejorando la máquina. En 1921 ya tenían la Ribbon Machine, que fabricaba 250 bombillas por minuto. Así, este artículo de iluminación empezó a producirse a lo grande, a bajar de precio y a estar al alcance de todo el mundo.

Otro punto mejorable de las primeras bombillas era el material del FILAMENTO. Edison y Swan utilizaban algodón carbonizado y, a pesar de que el vacío ayudaba a que no ardiera, se deterioraba muy rápidamente. Las bombillas de ese material duraban unas 40 horas. El hilo definitivo salió de la mente del ingeniero eléctrico WILLIAM COOLIDGE, del General Electric Research Laboratory. Tras años de investigación, dio con el material perfecto para hacer el filamento de las bombillas: el tungsteno (un material clave para la fabricación de los bolígrafos; léelo en «'Bic' para no confundirlo con 'zorra'»). En 1911 empezaron a venderse y aún hoy continúan fabricándose así.

ILUMINAR BIEN

- Cambia las bombillas tradicionales incandescentes por bombillas led, de bajo consumo.
- Aprovecha al máximo la luz natural que llega por las ventanas.
- Pinta las habitaciones de blanco o colores claros. Reflejan la luz.
- Apaga las luces de las estancias que no estás ocupando.
- Limpia las tulipas y capotas de las lámparas.

HUYE DE LOS AMBIENTADORES

Hoy en día las velas ya no se usan para iluminar, se limitan a lo decorativo o a dispersar partículas aromáticas en el ambiente. No son recomendables, puesto que aumentan las probabilidades de CAUSAR UN INCENDIO y además liberan hollín y un puñado de moléculas volátiles que reducen la calidad del aire de nuestro hogar. Prender una vela tan solo una hora, produce suficiente NO_2 como para superar el límite recomendado por las agencias de salud públicas.

En general todos los ambientadores (difusores, espráis, varillas, pulverizadores…) son una fuente de contaminantes. No abuses de ellos. Y recuerda que respiramos unas 25 000 veces al día.

EL CACHALOTE QUE ILUMINÓ LAS CASAS DURANTE SIGLOS

Hasta mitad del siglo XVIII, las velas se solían hacer con sebo de buey y oveja. Desprendían mucho hollín, daban LUZ IRREGULAR y liberaban un olor muy desagradable. Cuando no había disponible suficiente sebo, se usaban las velas de junco. La planta se untaba con grasa animal, se colocaba en un soporte de metal y se prendía. Duraban aproximadamente un cuarto de hora. Las velas de alta calidad se hacían de cera de abeja. Eran demasiado caras y se reservaban para monasterios, iglesias y las casas de los nobles. También se hacían velas con ACEITE DE BALLENA, pero a la vez aromatizaba la casa con un penetrante olor a pescado. (¿Quieres saber a qué se debe este hedor? Visita «La razón del penetrante olor a pescado podrido».) Así era hasta que, a finales del siglo XVIII, se descubrió que el aceite de espermaceti iluminaba el doble que los aceites usados hasta entonces y olía muy poco. Con él se fabricaban las mejores velas, que ardían de manera uniforme, no chorreaban ni emitían demasiado humo. Tanto es así que la CANDELA, la unidad oficial de la intensidad luminosa según el sistema internacional de unidades, es la luz emitida por una vela de espermaceti puro de ⅞ pulgadas de diámetro quemándose a una velocidad de 120 g por hora.

El ESPERMACETI es una masa densa y cerosa que los cachalotes tienen dentro de la cabeza. La testa de estos cetáceos supone un tercio del peso de su cuerpo, por lo que en su interior se acumulan hasta 18 toneladas de aceite. Los balleneros surcaron los mares durante años en busca del preciado material. Para extraer el aceite, comprimían el espermaceti. El primer prensado daba aceite de excelente calidad. A lo largo de un año iban repitiendo la operación hasta secar la pasta. Con la sustancia cerosa final elaboraban velas. También se usaba como lubricante de maquinaria, como mantequilla, en cosmética y farmacología. Fue una de las sustancias más preciadas de la historia de la humanidad (otra de las sustancias más valiosas del mundo, el ámbar gris, también procede del cachalote; averigua por qué es tan caro saltando a «Ámbar gris: cuando un olor nauseabundo se transforma en sensual»).

PARA QUÉ LE SIRVE A LA BALLENA

El espermaceti es una mezcla de triglicéridos y ceras con un abundante contenido en ácidos grasos insaturados. Su punto de congelación es la clave que confiere capacidades inigualables a la ballena. Este aceite es líquido a 37 °C, la temperatura corporal del cachalote. A medida que baja la temperatura, se va solidificando. A 31 °C empieza a cristalizar y a 29 °C ya está sólido. Este cambio de estado tiene una importante función para el cachalote. Lo ayuda a regular su flotabilidad.

Los CACHALOTES comen casi exclusivamente calamares. Se sumergen habitualmente unos 1000 metros, aunque se han registrado inmersiones de hasta los 3000 metros para capturar los cefalópodos. Permanecen quietos hasta sorprenderlos y devorarlos.

Para estar inmóviles a una profundidad determinada sin tener que nadar constantemente, su densidad debe ser igual que la del agua que le rodea. A mayor profundidad, más fría y densa está el agua. El aceite de la cabeza del cachalote varía de estado en consonancia con el agua. El animal ha desarrollado un mecanismo bioquímico que le permite modular la densidad de su cabeza en función de sus necesidades. Una maravilla del mundo natural.

LA TRADICIÓN DE FARADAY

La historia química de una vela es el título de una serie de seis conferencias sobre los aspectos físicos y químicos de este objeto que el mítico científico británico Michael Faraday ofreció desde 1848 en la Royal Institution de Reino Unido en el contexto de las Conferencias Navideñas. Faraday popularizó estas charlas que siguen celebrándose hoy en día y que hasta hace pocos años se emitían por la BBC.

EL PETRÓLEO SALVÓ A LAS BALLENAS

En el siglo XIX se producían al año unos 18 millones de litros de espermaceti. La demanda era constante; la matanza de cachalotes, incluidas crías, era incesante. La población de ballenas cayó en picado. El precio del aceite llegó a triplicarse.

En 1853 sucedió algo que cambiaría el curso de la humanidad. El médico y geólogo canadiense ABRAHAM GESNER descubrió una manera de destilar queroseno a partir del alquitrán, un residuo de la industria del carbón. Esta sustancia alimentaba las lámparas de aceite sin que se acumulase mucho hollín, como sucedía hasta el momento con los otros aceites; además, era mucho más luminoso, no olía y podía almacenarse largo tiempo.

Poco tiempo después, el empresario GEORGE BISSELL se enteró de que el emprendedor SAMUEL KIER usaba un residuo de la extracción de sal de los campos de su familia para destilar queroseno, que usaba para iluminar sus lámparas. Ese residuo era petróleo. Poco se sabía de esa sustancia viscosa, pero vio clara la posibilidad de inventar por fin un sistema de iluminación barato para los hogares. Pidieron al eminente químico de la Universidad de Yale BENJAMIN SILLIMAN JR. que escribiera un informe sólido sobre la utilidad del petróleo para extraer queroseno. Con esta certificación, no hubo problemas en encontrar

inversores. Bissell constituyó así la Pennsylvania Rock Oil, que pronto cambiaría de nombre a Seneca Oil.

Contrataron a EDWIN DRAKE, un hombre para todo que coincidió con Bissell en un hotel de New Haven, Connecticut, mientras buscaba financiación. Este hombre sugirió el área de Titusville, en Pensilvania, como fuente de petróleo. Había trabajado como conductor de tren por esa ruta y sabía que manaba de forma natural del río Oil Creek y que los lugareños lo usaban a veces como aceite medicinal para hacer linimento para los dolores reumáticos, rozaduras y quemaduras.

Drake debía encontrar una manera de extraer el PETRÓLEO del subsuelo de las cercanías del río. Probó mil y una maneras de sacar la sustancia de la roca. Aquello no parecía tener fin, hasta el punto de que los locales llamaban a las instalaciones «la locura de Drake». Perseveró y en 1859 por fin lo consiguió. Logró crear un pozo de extracción eficaz. Fue el fin de la era del espermaceti.

Desde entonces, la inmensa mayoría de las velas están hechas de parafina. Nacía así la industria del petróleo que hoy hace girar el mundo.

ADA
LOVELACE
LOVELACE

¿POR QUÉ LAS LETRAS DEL TECLADO NO ESTÁN POR ORDEN ALFABÉTICO?

Por herencia de las primeras máquinas de escribir. En el siglo XIX el periodista estadounidense CHRISTOPHER L. SHOLES inventó la máquina de escribir con ayuda del impresor Samuel Soule y el abogado Carlos Glidden. Por aquel entonces eran mecánicas y tenían las letras por orden alfabético en un teclado muy similar al de un piano. Pronto aparecieron los problemas. Si se pulsaba muy rápido una sucesión de letras cercanas, la máquina se atascaba. Las palancas con los tipos que se accionaban con las teclas se apelotonaban al escribir. Para evitarlo separó las letras de las secuencias más comunes. Así nació el teclado QWERTY, que se refiere a las seis letras consecutivas de la esquina superior izquierda del teclado.

En 1893 se reunieron los cinco fabricantes de MÁQUINAS DE ESCRIBIR más importantes (Remington, Yost, Caligraph, Smith-Premier y Densmore) para formar la Union Typewriter Company. Establecieron el teclado QWERTY como el estándar. Siguió siendo líder cuando llegaron las máquinas de escribir electrónicas y más tarde el ordenador. Estamos tan acostumbrados a esta disposición alfabética que hoy en día sigue siendo el TECLADO más común. Hay variaciones según el idioma, como AZERTY (común en Francia) y QZERTY (en Italia).

DARWIN INVENTÓ LA SILLA DE OFICINA

Harto de tener que arrastrar el butacón estilo Guillermo IV por el laboratorio, el emblemático naturalista Charles Darwin cambió sus retorcidas patas por otras de una cama con ruedas. Así pudo mover con agilidad el gran asiento de caoba tapizado con piel de caballo. Sin pretenderlo había creado en los primeros años de la década de 1840 la primera silla de oficina conocida. También tenía un escabel, al que añadió ruedas para desplazarse sentado hasta el microscopio situado cerca de la ventana para recibir buena luz. Estos dos ingenios del diseño aún permanecen en la que fue su casa, hoy museo, en Kent, Reino Unido.

A LAS PANTALLAS, MÁS CARICIAS QUE A TU PAREJA

Tocamos más la PANTALLA de nuestro móvil que la piel de nuestros seres queridos. No se trata de una metáfora hortera, sino de algo literal.

La pantalla del móvil lee nuestras caricias gracias a la electricidad. Para que la pantalla táctil de los teléfonos móviles conduzca la electricidad se coloca encima del vidrio (que es aislante) una lámina fina de un material conductor y transparente llamado ITO

(óxido de indio y estaño). Cuando presionamos la pantalla con el dedo, parte de la carga eléctrica almacenada se transfiere al dedo. Nuestra PIEL es conductora porque está cubierta por agua y sal. Esto crea una caída de voltaje en ese área de la pantalla. El procesador lee la variación de la tensión en ese punto en concreto y ejecuta la acción programada.

QUIEN TIENE UN 'SMARTPHONE' TIENE UN TESORO

Un MÓVIL es una mina de metales preciosos. Cada uno contiene unos 30 miligramos de oro y 300 miligramos de plata. De una tonelada de móviles se pueden recuperar 300 veces más oro que de una tonelada de mena de una mina como la Yanacocha peruana. O seis veces más plata que de una tonelada de la mina australiana Cannington.

Pero no es oro todo lo que reluce. Hay mucho más. Los móviles tienen más de medio centenar de elementos químicos muy preciados, escasos y caros. El indio, que forma parte de las pantallas táctiles, es una de estas joyas tecnológicas. El paladio, más cotizado que el oro, es necesario para los condensadores y otros componentes de nuestros dispositivos electrónicos. El estaño es útil para soldar circuitos. El wolframio (o tungsteno) sirve para hacerlo vibrar. Es el mismo material del que están hechos los hilos de las bombillas incandescentes (visita «Así nació hoy la despreciada bombilla incandescente» y lo descubrirás). Las tierras raras (son diecisiete elementos químicos que se encuentran en muy baja concentración en la naturaleza) también son carísimas por su alta demanda, ya que forman parte indispensable de los móviles. Son cruciales para que las pantallas tengan colores vibrantes y luminosos, para crear auriculares ligeros, circuitos o el micrófono.

COLTÁN, MINERAL MANCHADO DE SANGRE

Coltán es la abreviatura de columbita y tantalita. Es la mezcla de estos dos minerales. Del COLTÁN se extrae el metal tantalio, que se usa para fabricar los minúsculos condensadores eléctricos de los móviles y otros

aparatos tecnológicos. Es uno de los materiales más controvertidos por la manera en la que se obtiene. La mayor reserva del planeta está en la República Democrática del Congo. Allí se extrae en condiciones abusivas y de violencia, y está en manos de grupos armados. Las herramientas para trabajar en las minas son mínimas; la seguridad, inexistente; los salarios, míseros. De las minas del oriente del Congo también se extraen oro, wolframio y estaño, cruciales para la fabricación de los móviles. Los mismos grupos violentos controlan su contrabando.

Si quieres comprar un producto que no contenga materiales manchados de sangre y sea respetuoso con el medioambiente, hay sellos, como el IRMA (Initiative for Responsible Mining Assurance), que certifican las buenas prácticas de las minas de donde han salido los metales preciosos usados para hacer el producto.

EL TRIÁNGULO DE LITIO

Sin el litio no existiría el mundo tal y como hoy lo conocemos. Este elemento químico es imprescindible en las baterías de los móviles, de los ordenadores portátiles, tabletas y coches eléctricos. Si volviéramos a las antiguas baterías de níquel-cadmio y de níquel-metal hidruro, los móviles durarían encendidos tan solo cuatro horas. Hoy en día los *smartphones* son como MINIORDENADORES. Podemos ver películas en alta resolución, hacer fotos y vídeos, *streaming*, jugar o perdernos en las redes sociales. Las baterías recargables de litio son tan cruciales que sus creadores merecieron el Premio Nobel de Química en 2019.

Casi todo el litio que usa el mundo se extrae de un triángulo geográfico. Está en las alturas, a más de 4000 metros. Los vértices son los salares de Chile, Bolivia y Argentina. Los salares de Uyuni, en Bolivia, son el depósito de litio más grande del mundo, seguidos por el salar de Atacama y el de Argentina, el salar del Hombre Muerto. Allí es relativamente fácil y barato de extraer. El litio está disuelto en las salmueras, muchas situadas a escasos metros de profundidad. Se hacen pozos y se bombea la salmuera al exterior. Se vuelca en piletas que están construidas sobre el mismo salar y se secan al sol, se evapora el agua y quedan las sales. Estas sales se convierten en carbonato de litio y en hidróxido de litio, que son las sustancias que se comercializan.

TAN FUERTE COMO UN GORILA

El vidrio de las pantallas de los móviles y tabletas se llama vidrio gorila (*gorilla glass*) por su extraordinaria fuerza. Es de aluminosilicato, un mineral que contiene óxido de aluminio (Al_2O_3), sílice (SiO_2), y sodio. Para fortalecer el vidrio se modifica su composición química. Se sustituyen los átomos de sodio por átomos de potasio, que son más grandes. Al ocupar más

espacio, se quedan APRETUJADOS. Gracias a ello el material se vuelve más resistente y cuando recibe un golpe se raja, pero no se rompe en mil pedazos.

Lo inventó en 2007 la compañía estadounidense Corning, especializada en vidrio (los mismos que fabricaban los bulbos de las bombillas incandescentes, como te cuento en «Así nació hoy la despreciada bombilla incandescente»). Desde los años sesenta sus científicos estudiaban cómo crear vidrios fortalecidos químicamente con el el PROYECTO MÚSCULO. Abandonaron las investigaciones hasta que con el nuevo siglo las resucitaron con incontestable éxito.

UNA MONTAÑA DE BASURA ELECTRÓNICA

Tiramos cerca de 55 millones de toneladas de BASURA ELECTRÓNICA al año, más de lo que pesa la Gran Muralla China. Para 2030 se estima que llegaremos a los 75 millones de toneladas al año. Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) no solo tienen un tesoro en su interior, también VENENO. Contaminan los suelos, el agua y la atmósfera. La basura electrónica es solo el 2 % de los residuos de los vertederos y sin embargo libera el 70 % de las toxinas.

Cuando se nos rompe un MÓVIL u otro aparato electrónico debemos llevarlo a la tienda donde lo compramos. Los productores tienen la obligación de recogerlo para gestionar adecuadamente el residuo. Pero no siempre sucede así. En Estados Unidos, Europa y Japón generamos la mayoría de la basura electrónica con DESTINO ILEGAL. En su inmensa mayoría, acaban en los países pobres. Esos territorios son el vertedero electrónico del mundo desarrollado.

Lugares como Guiyu, en China, o Agbogbloshie, en Ghana, son conocidos como los lugares más tóxicos del planeta. Sin protección, cientos de miles de basureros extraen las partes valiosas de los aparatos desechados.

METALES PRECIOSOS EN EL COSMOS

En un futuro podríamos picar piedra en los asteroides. Las empresas y los científicos miran al espacio en busca de metales preciosos. Ya hay listas del PRECIO ESTIMADO de los asteroides en función de su composición. Ryugu por ejemplo, que ya ha sido pellizcado por una misión espacial cosmominera, cuesta cerca de 75 000 millones de euros. Y Bennu, también picoteado por una nave, cuesta unos 650 millones de euros.

La mayoría de estas preciadas rocas están en la zona del cinturón de asteroides, una región entre Marte y Júpiter. Allí hay cerca de un millón de estas ROCAS EXTRATERRESTRES. Otro grupo

de mil asteroides orbitan entre Marte y la Tierra. Son los NEO (siglas en inglés de «objeto cercano a la Tierra») y están monitorizados porque su trayectoria podría cruzarse con nuestro planeta. El choque cósmico sería fatídico.

El entorno está cargado de compuestos tóxicos derivados de la quema de plásticos, circuitos y ácidos que usan para recuperar los metales que las empresas comprarán para fabricar nuevos aparatos con los que alimentar esta rueda.

MINERÍA URBANA PARA RECUPERAR ELEMENTOS QUÍMICOS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Cada segundo se venden seis TELÉFONOS INTELIGENTES. Están hechos con metales y minerales que son escasos en la naturaleza y difíciles de extraer. No hay suficiente para abastecer toda la demanda que se avecina. Solo unos pocos países tienen acceso a los yacimientos y por lo tanto, los exportan. Existe un alto riesgo de que su suministro a los países dependientes se pueda interrumpir —por razones geopolíticas o por escasez geológica—. Tanto es así que la Unión Europea ha hecho una lista con elementos químicos críticos.

Para lograr la independencia está en pleno desarrollo la minería urbana. Consiste en recuperar estas MATERIAS PRIMAS críticas de la basura tecnológica, en reciclar los dispositivos viejos y extraer de ellos los codiciados elementos. Así, hoy en día se produce más indio —una de las materias primas más escasas del mundo debido a las bajas reservas naturales y la alta demanda— a partir del reciclaje de móviles que de los yacimientos naturales.

Sin embargo, otros elementos estratégicos como las tierras raras aún no se pueden reciclar. Forman parte de los móviles y también son imprescindibles para generar energías verdes. Los aerogeneradores, por ejemplo, utilizan una buena cantidad de tierras raras. El mayor yacimiento del mundo está en Bayan Obo, en la región china de Mongolia Interior. El país asiático tiene el control del suministro mundial desde que en 2000 cerró la explotación estadounidense Mountain Pass por la mala gestión de los residuos. Producir una tonelada de tierras raras da lugar a otra tonelada de residuos radioactivos. En China la legislación ambiental es mucho más laxa. De hecho, la zona de Mongolia donde está la mina es de las más contaminadas del mundo.

La comunidad científica trabaja en desarrollar métodos para recuperarlos de esos móviles que están criando polvo en los cajones. Para contribuir, no guardes tus móviles y cargadores viejos, llévalos a un PUNTO LIMPIO.

ADA LOVELACE, LA PRIMERA PROGRAMADORA

El primer programa informático nació un siglo antes de que existieran los ordenadores. ADA LOVELACE (1815-1852) fue una visionaria y vaticinó que en el futuro las computadoras harían mucho más que cálculos a una velocidad muy superior a la humana, también podrían componer música, razonar y se convertirían en una extensión del ser humano.

Su madre, la noble ANNABELLA ISABELLA MILBANKE, le dio una educación exigente que despertó en ella la pasión por las MATEMÁTICAS y la MECÁNICA. Su padre manejaba con maestría las letras y la impulsividad: era el poeta romántico LORD BYRON. Llamaba a Annabella «la princesa de los paralelogramos». No participó en la crianza de Ada porque se separó cuando era bebé y murió cuando ella tenía ocho años. Lovelace combinó las dos disciplinas. Aseguraba que las matemáticas y la lógica eran creativas e imaginativas, eran «ciencia poética».

A los diecisiete años conoció al matemático CHARLES BABBAGE, que trabajaba en el desarrollo de la máquina diferencial (y también tuvo un papel sorprendente en la creación de la primera lata de conservas; descúbrelo en «El drama de los exploradores polares envenenados por las latas de comida»), una CALCULADORA MECÁNICA para evitar los errores humanos por fatiga. Lovelace, fascinada, quería aprender de sus investigaciones y contribuir con sus ideas. Pero dos años después se casó y dedicó la mayoría de su tiempo a criar a una hija y dos hijos. Tenaz, continuó estudiando matemáticas. Así, a los veintisiete años sus conocimientos se habían multiplicado. Le encargaron traducir del francés un artículo académico escrito por el ingeniero militar italiano Luigi Menabrea en el que describía el nuevo invento de Babbage, la máquina analítica. Lo amplió y añadió anotaciones brillantes. La intención del matemático era hacer una máquina programable para solucionar cualquier cálculo. El diseño se basaba en el telar de JOSEPH MARIE JACQUARD que usaba tarjetas perforadas para dar al telar las instrucciones de cada diseño. Además de esta unidad de control, la máquina tenía un procesador para realizar las operaciones aritméticas y una memoria donde almacenaba el resultado de los cálculos. Se considera el PRIMER ORDENADOR de la historia.

«La máquina analítica puede hacer cualquier cosa que sepamos cómo ordenarle que lleve a cabo», apuntó Ada, sentando las bases de la computación. Y escribió un paso a paso para configurar la máquina analítica de Babbage para calcular los números de Bernoulli. Esta sucesión de instrucciones está considerada como el primer programa de ordenador.

DEL WIFI AL PRIMER ORGASMO DEL CINE

La actriz austriaca HEDY LAMARR era tan erótica como inteligente. Lo primero la encumbró en su carrera de actriz. Lo segundo tuvo que ocultarlo; tener dotes para la ingeniería no resultaba sexi para la industria del cine de los años treinta del siglo XX. «Cualquier chica puede ser glamurosa. Todo lo que tienes que hacer es quedarte quieta y parecer estúpida», declaró en una entrevista.

Saltó a la fama mundial por interpretar un orgasmo femenino en la gran pantalla por primera vez en la historia. Fue en la película *Éxtasis*, en 1933. El revolucionario pico de placer supuso también el inicio de un infierno personal. Escandalizados, sus padres forzaron su matrimonio con FRITZ MANDL, controlador enfermizo y comerciante de armas que hacía tratos con HITLER y MUSSOLINI. Lamarr huyó y obtuvo el divorcio.

Por las noches, en plena Segunda Guerra Mundial, esta mujer ideó junto a su amigo, el compositor futurista GEORGE ANTHEIL, un sistema para impedir a los nazis prever la trayectoria de los torpedos teledirigidos estadounidenses. Es la técnica del espectro ensanchado por salto de frecuencia, un sistema de comunicaciones inalámbricas a larga distancia considerado hoy en día el precursor del wifi, el *bluetooth* y el GPS.

El sistema está inspirado en un piano. Utiliza ochenta y ocho frecuencias de radio para transmitir la señal (tantas como teclas tiene un piano). Como si el pianista estuviera tocando una melodía, cada segundo pulsaría una tecla, es decir, cambiaría la frecuencia de transmisión de señal. La secuencia de los saltos de frecuencia (la partitura) solo la conocerían el emisor y receptor. De esta forma los misiles no podrían ser interceptados.

Lo patentaron en 1942 con el nombre de SISTEMA SECRETO DE COMUNICACIONES, pero no tuvo el éxito esperado. A los militares les resultó farragoso y complicado. En 1957, los ingenieros de la Sylvania Electronics Systems Division decidieron resucitar el invento, que Estados Unidos usó por primera vez durante la crisis de los misiles de Cuba, en 1962. Para entonces, la patente había expirado y Hedy Lamarr nunca ganó dinero por su explotación.

LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS INUNDAN NUESTRAS VIDAS, ¿SON PELIGROSAS PARA LA SALUD?

Existen muchos tipos de radiaciones electromagnéticas: infrarroja, microondas, ondas de radio, ultravioleta, rayos gamma, los rayos X, todas invisibles para nuestros ojos humanos, y la luz visible, que sí podemos ver y colorea nuestra vida. Solo algunas son PERJUDICIALES PARA LA VIDA.

Las radiaciones perjudiciales son las ionizantes, entre las que

figuran los rayos gamma o los rayos X. Son radiaciones muy penetrantes, es decir, con una longitud de onda muy corta y capaces de romper enlaces químicos y como consecuencia alterar los tejidos vivos.

El efecto sobre la salud depende de la cantidad que se reciba. Existe un umbral por debajo del cual la exposición no acarrea consecuencias dañinas. Por eso, por ejemplo, podemos hacernos radiografías con rayos X sin que nos afecte. El sol, las rocas y los RAYOS CÓSMICOS son fuentes naturales de radiaciones ionizantes a las que nos exponemos todos los días, pero la cantidad es tan pequeña que no nos produce ningún efecto pernicioso.

Los ordenadores y móviles no emiten este tipo de radiaciones dañinas. Emiten radiación visible (proveniente de las pantallas) y radiación infrarroja (también se conoce como radiación térmica; la emiten todos los objetos con una temperatura superior al cero absoluto, o sea, los −273,15 °C, que son todos los conocidos hasta el momento). Para TRANSMITIR DATOS se usan las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia; tanto el 5G, como el 4G o el 3G. Este rango incluye las microondas, las ondas de radio, las de la tele, el wifi, el *bluetooth* o las líneas eléctricas. Tienen MENOS ENERGÍA (y por lo tanto menos capacidad de penetración) que la luz visible, que también es una onda electromagnética, sin embargo, el potencial daño que nos puedan hacer las bombillas o el arcoíris no parecen preocupar a nadie.

DE LOS SMS AL INTERNET DE LAS COSAS

Los primeros móviles, en la década de 1980, usaban 1G, con ellos solo podíamos hablar. En los años noventa llegó el 2G, podíamos hablar y enviar datos, es decir, SMS. Con el nuevo milenio llegó el 3G, que aumentó la velocidad a la que podíamos enviar y recibir datos, y de esta forma empezamos a navegar por internet con el móvil. En 2010 apareció el 4G y los móviles comenzaron a ir disparados. Hoy podemos ver vídeos y transmitir en *streaming* en alta calidad. Con el 5G la velocidad se ha multiplicado por diez. Se está desplegando poco a poco. Por el momento están cubiertas grandes ciudades y no por completo. Servirá para que estemos más enganchados al móvil y para que el internet de las cosas funcione realmente bien. Se podrán conectar a la vez muchísimos usuarios. Gracias a eso la conectividad despegará en la empresa, la industria, la agricultura y el transporte.

Es cierto que nunca antes habíamos estado expuestos a tantas ondas electromagnéticas del rango de las radiofrecuencias. Aun así estamos muy por debajo de lo que podría ser perjudicial. Hay

organismos que vigilan y calculan los límites y la SEGURIDAD, como la Comisión Internacional para la Protección ante Radiaciones No Ionizantes. Y algo muy tranquilizador: las legislaciones establecen límites máximos de exposición muy por debajo de los que podrían ser dañinos.

FIBRA ÓPTICA, EL CABLE QUE DISPARÓ LAS COMUNICACIONES

La información es el motor de nuestra sociedad. No imaginamos un día sin navegar por internet. Queremos acceso a la red a gran velocidad, aplicaciones con descarga de información a tiempo real, vídeo en alta definición y *streaming*. La fibra óptica es capaz de transmitir este enorme flujo de datos a lo largo de enormes distancias y a gran velocidad.

La fibra óptica es un filamento de vidrio extremadamente fino, largo y flexible. La información viaja ahí dentro confinada en forma de señales de láser (¿vienes del salón? Allí te cuento todo lo que debes saber sobre este inventazo, en «Láser para escuchar música y ver la tele digital») que codifican mensajes que se descifran en el destino. Una única fibra puede transmitir varios *terabytes* por segundo.

La trasmisión de información a través de la luz se planteó como una posibilidad a raíz de la aparición en los años cincuenta del láser. Gracias a esta luz los científicos disponían de un soporte en el que codificar la información, pero no encontraron ningún medio eficaz para hacerla viajar.

En 1953 el físico indio NARINDER SINGH KAPANY y el británico HAROLD HORACE HOPKINS diseñaron y fabricaron, en el Imperial College de Londres, un cable de vidrio capaz de transportar la luz. Habían inventado la fibra óptica. Pero tenían un problema serio: la luz se disipaba por el camino y no lograba cubrir distancias mayores a los nueve metros.

Trece años más tarde CHARLES KUEN KAO y GEORGE HOCKHAM, dos jóvenes ingenieros de los Laboratorios de Telecomunicaciones Standard, en Estados Unidos, decidieron buscar una manera de optimizar la transmisión de información a través de estos cables. Descubrieron que la pérdida de datos se debía a las imperfecciones del cristal y no al material en sí. Aseguraban que, si se perfeccionaba el material, la información viajaría de un extremo a otro de la fibra, que puede alcanzar varios kilómetros, y muchísimo más rápido. En 1970 lo logró la empresa Corning (te dije que se repetiría este nombre: son los mismos del vidrio gorila, la bombilla y más inventos que te sorprenderán en la cocina).

La primera conexión telefónica con fibra óptica la realizó en 1977 la compañía de General Telephone and Electronics. Desde entonces

hasta ahora se ha ido implantando en las principales ciudades del mundo. Actualmente es uno de los MATERIALES PREDILECTOS de los ingenieros en telecomunicaciones por su ligereza, resistencia y por lo barata que es la materia prima para su construcción: la arena. La arena es en gran parte SiO_2 (dióxido de silicio) que, ultrapurificado, es la base de la fibra óptica. Con unos pocos kilos de arena es posible fabricar decenas de kilómetros de fibra óptica.

LOS CABLES SUBMARINOS CONECTAN EL MUNDO

Hoy en día el 95 % del tráfico de internet viaja a través de cables submarinos de fibra óptica del grosor de un brazo y miles de kilómetros de longitud. Más de quinientos de estos cables cruzan océanos enteros y rodean continentes.

El cable es la mejor manera de transportar la información. La LATENCIA es baja (la información tarda poco tiempo en viajar de un extremo a otro), y el ANCHO DE BANDA, grande (puede viajar mucha información por segundo porque no tiene prácticamente pérdidas).

El primer cable submarino transoceánico se tendió entre Europa y Norteamérica en 1858 para el TELÉGRAFO ELÉCTRICO. De Irlanda a Terranova. Gracias a ello los mensajes llegaban en cuestión de horas a su destinatario. Atrás quedaban los largos viajes de diez días en barco para entregar los mensajes.

Los barcos despliegan los cables de miles de kilómetros en el agua. Mientras, una máquina va enterrando el cable en el lecho marino y en la playa de destino. Cuando hay alguna avería, un buzo localiza el desperfecto, el barco pesca el cable con un garfio y lo enrolla en una bobina sobre la cubierta del barco. Allí lo arreglan y lo desenrollan de nuevo en el fondo del mar.

ESTUCHE

LA GRAPADORA ES VASCA

No es una novela negra, pero, como en ellas, todo comenzó con una pistola. Eran tiempos de guerra, el producto era muy demandado y la materia prima estaba al alcance de la mano en el País Vasco. Allí, la industria del acero estaba en pleno auge. Así, en 1920, JUAN OLAVE Y BILBAO y JUAN MARÍA SOLOZABAL MENDIVE fundaron en Eibar, en Gipuzkoa, la compañía Olave, Solozabal y cía, especializada en fabricar revólveres.

Casi una década después, el negocio cambió y dirigieron su

producción al material de oficina, bajo la marca El Casco. Así nació la grapadora cromada M-5, que conquistó el mercado doméstico y equipó la inmensa mayoría de las oficinas. Es un modelo hoy clásico que se sigue vendiendo en todo el mundo. Su éxito fue tener como premisa fundamental la fiabilidad mecánica de sus productos. Sus técnicos consideraban que «una grapa debería de desfilar por la grapadora con la misma precisión que una bala por el cañón de un revólver».

NOTAS DE QUITA Y PON, UNA IDEA DE INSPIRACIÓN DIVINA

Nos facilitan la organización del papeleo en la oficina y son cruciales entre los estudiantes para catalogar los apuntes. La creación de las notas de quita y pon surgió a partir del hallazgo por chiripa de un pegamento.

En 1968 SPENCER SILVER, químico de los laboratorios estadounidenses 3M (Minnesota Mining and Manufacturing), andaba en busca de un pegamento muy fuerte para la industria aeroespacial. En uno de sus experimentos desarrolló todo lo contrario: un pegamento débil que se desprendía de los objetos con suma facilidad sin dejar residuos y que se podía reutilizar.

Durante los siguientes años Silver impartió seminarios en su empresa en la que presentaba entre otras cosas este curioso pegamento lábil. Uno de sus oyentes fue ARTHUR FRY, ingeniero químico que trabajaba en el departamento de desarrollo de productos. Las palabras de Silver se quedarían reposando en su cerebro a la espera del momento idóneo para brincar.

Años más tarde, en 1973, Fry estaba como cada domingo en la iglesia presbiteriana a la que pertenecía. El hombre formaba parte del coro y estaba harto de que se le cayeran los papelitos con los que señalaba las lecturas en su libro de cánticos. Durante el sermón se acordó del pegamento de Silver. Era ideal para pegar los marcapáginas. Los podría desprender luego sin romper el papel. «El adhesivo provisionalmente permanente», definió. Bromeaba al reconocer que no sabe si se le ocurrió la idea de puro aburrimiento o por inspiración divina.

Un año y medio después, había mejorado el pegamento y definido el producto. Enseñó su propuesta al departamento de marketing. La idea gustó, pero la cautela se impuso y no fabricaron una gran tirada. En 1977 se introdujo en el mercado bajo el nombre de POST-IT. Las ventas fueron discretas. Pronto empezaron a regalar muestras y caló en la población. En 1980 ya se vendía en todo Estados Unidos y en 1981 apareció en Europa. Hoy estas notas que nacieron amarillas son fundamentales en un despacho y se hacen de decenas de colores,

formas y tamaños.

CLIP, SÍMBOLO DE LA RESISTENCIA NAZI

Durante la Segunda Guerra Mundial el clip en la solapa fue símbolo de su RESISTENCIA frente a la ocupación nazi entre los estudiantes de la Universidad de Oslo. ¿Por qué un clip? Era un objeto tan insignificante que no llamaba la atención. Hacían pulseras enlazando los clips para indicar que los noruegos estaban unidos ante la adversidad. Los clips se prohibieron bajo pena de muerte. Este ICONO del diseño, sencillo e inmutable, se inventó a mediados del siglo XIX por el incremento del papeleo consecuencia de la Revolución Industrial. Hasta su llegada a nuestras vidas los papeles se sujetaban cosiéndolos con hilo, se anudaban con cintas de cuero o seda, se usaban pinzas de madera, se troquelaban para sujetarlos con una anilla o con un pasador. Los clips se empezaron a fabricar a lo grande cuando aparecieron las primeras máquinas de doblado y corte de alambre de acero. El diseño original no ha variado prácticamente desde su invención en 1899. Es el MODELO GEM. No se conoce a su creador, pero sí quien patentó la primera máquina para fabricarlos: el estadounidense William Middlebrook. «No mutile sus papeles con alfileres o pasadores», anunciaba. Hoy se fabrican con alambre niquelado para evitar la oxidación.

EL CELO SE INVENTÓ GRACIAS A UN MECÁNICO ENFADADO

El celo, esa cinta translúcida, adhesiva por uno de sus lados, que se corta con facilidad, está presente en todo despacho bien equipado. Guardado en algún cajón o en el estuche, nadie pensaría que no nació para arreglar documentos rotos o pegar pósteres en la pared. En realidad, se inventó para pintar coches.

Corrían los años veinte y el joven asistente de laboratorio de la empresa 3M (la misma que los pósits), RICHARD DREW, estaba de visita en un taller de coches en Saint Paul, Minnesota. Su intención era mostrar a los trabajadores un nuevo papel abrasivo para quitar arañazos, pero salió comprometido a solventar otro problema que sacaba de quicio a los pintores de carrocerías. En aquella época se habían puesto de moda los coches de dos colores. Los trabajadores tapaban ciertas partes de la chapa con cinta adhesiva fuerte y papel de periódico. Cuando quitaban el adhesivo, demasiado a menudo este arrastraba consigo parte de la pintura. Ese día se oyeron los

improperios del mecánico de turno a tropecientos decibelios.

Drew se concentró en encontrar un adhesivo menos agresivo. Tras una larga búsqueda dio con la combinación ideal de ingredientes. Lo colocó en papel crepé y en 1925 se comercializó como cinta Scotch. Había cumplido con lo prometido.

El paso definitivo para lograr que esta cinta adhesiva se tornara un artículo de gran consumo fue la creación en 1930 del papel celofán, un polímero a base de celulosa que repele el agua. Lo comercializaba la compañía química DuPont, que había comprado la patente a La Cellophane, empresa de su inventor, el químico suizo JACQUES EDWIN BRANDENBERGER. Tenía mucho éxito como envoltorio para alimentos porque los conservaba más tiempo en perfecto estado y, al ser transparente, permitía al consumidor ver el producto. Faltaba encontrar un adhesivo, sin color, adecuado para cerrarlos herméticamente. Así, las dos potentísimas compañías químicas hicieron *match* y nació el celo que hoy en día conocemos: resistente al agua, se puede rasgar con la mano, por una cara tiene una capa de adhesivo sensible a la presión y por la otra una capa de una sustancia que impide que se pegue y se pueda desenrollar.

LAS BOLAS DE CAÑÓN IMPULSARON LA CREACIÓN DEL LÁPIZ

A mediados del siglo XVI el viento huracanado de una tormenta derribó unos árboles cerca del pueblo inglés Borrowdale. La tierra se levantó, arrastrada por las raíces, y dejó al descubierto una enorme masa de mineral negro. Era el depósito de GRAFITO más puro conocido. Lo llamaron plombagina porque tenía el mismo color gris oscuro que el plomo. El nombre moderno, grafito, se lo puso dos siglos más tarde el mineralogista alemán ABRAHAM GOTTLOB WERNER. La química había avanzado y pudo ver su estructura de átomos de carbono mediante refracción de rayos X, una técnica que permite determinar la geometría tridimensional de materiales cristalinos. Decidió llamarlo grafito porque en griego quiere decir «piedra que escribe».

Los pastores fueron los primeros en aprovechar estas barras negras. Las usaban para marcar ovejas. Para escribir, se vendían con el nombre de marcapiedras. Como manchaban, las enrollaban en cuero o en un cordón que se quitaba a medida que se gastaba la vara de grafito. Eran el germen del lapicero.

Durante el reinado de Isabel I de Inglaterra el valor del grafito se disparó (¿sabías que los dientes de esta reina tenían el color del grafito? Conoce el porqué en «Una bolsa de maquillaje prehistórica»). Priorizó su uso para fabricar moldes de bolas de cañón. Era ideal por ser un material refractario, es decir, que aguanta altísimas temperaturas. Los LÁPICES pasaron a un segundo plano para la reina,

pero no para el pueblo. Así, ya en el siglo XVIII los lápices rudimentarios se habían convertido en una herramienta popular. Los distintos países buscaban una alternativa al grafito inglés, del que dependían. En 1760, el artesano alemán KASPAR FABER mezcló el grafito molido con azufre, antimonio y resinas aglutinantes. Tras hornearlo el resultado fue mejor de lo esperado. Era más firme que el grafito puro, que se rompía con demasiada facilidad. Actualmente los descendientes continúan con el negocio de la venta de lápices como Faber-Castell.

El lápiz moderno nació unas décadas más tarde, en 1795, gracias a NAPOLEÓN BONAPARTE. Él encargó al polifacético químico francés NICOLÁS JACQUES CONTÉ buscar una solución a la escasez del grafito procedente de Inglaterra, país con el que estaban en guerra. En ocho días, el que también fue retratista y pionero en la ciencia aeronáutica, dio con la solución. Para minimizar el gasto de materia prima, añadió arcilla. Para embellecer el objeto y facilitar su uso, recubrió la mina con madera de cedro. Fundó una compañía de lápices, la Conté à Paris, especializada en material para artistas. Hoy forma parte del grupo BIC.

En 1812, WILLIAM MUNROE, un ebanista estadounidense, inventó una máquina para automatizar el proceso de fabricación de los lápices. Cortaba pequeñas tablillas semicilíndricas de madera con una estría central. Ahí colocaba la mina. Hoy en día siguen fabricándose así.

ADIÓS, MIGA DE PAN; HOLA, ÁRBOLES DE LECHE

Antes de la invención de la GOMA DE BORRAR, se usaba miga de pan para eliminar trazos de lápiz sobre papel. Las primeras gomas nacieron a finales del siglo XVIII. Estaban hechas de caucho natural, un polímero de una molécula que procede del látex, que es la savia de los árboles de leche, el *Castilla elastica* y el *Hevea brasiliensis*, originarios de Sudamérica.

En 1770, el químico inglés JOSEPH PRIESTLEY (descubridor del oxígeno e inventor del agua con gas) observó que la savia endurecida eliminaba las marcas dejadas por el lápiz de grafito. La bautizada como *goma india* podía tomar forma de poliedro con aristas finas con las que se podía borrar mejor.

Eran muy útiles, pero tenían un gran inconveniente: se pudrían al poco tiempo. Esto dejó de suceder en 1844, cuando el estadounidense CHARLES GOODYEAR patentó la vulcanización. El descubrimiento se hizo casi por casualidad. Sobre una estufa del laboratorio cayó una mezcla de azufre y caucho. En vez de calcinarse, como sucedía si se calentaba la goma sola, la mezcla se convirtió en una versión del caucho mejorada. Se endureció y se volvió menos pegajosa, pero sin perder

elasticidad. Lo que había sucedido es que el azufre había formado puentes entre las largas moléculas del polímero. Es como si las hubiera cosido. Gracias a este CAMBIO QUÍMICO, sus propiedades cambiaron.

Hoy hay muchísimas variedades; las hay de caucho, de plástico, suaves o abrasivas, según para qué se vayan a utilizar.

ASÍ BORRA LA GOMA

Al frotar la goma sobre la zona del papel donde está el trazo pintado por el lápiz, este desaparece. ¿Cómo es posible? Al frotar, los trozos de goma desprendidos se enrollan por efecto del movimiento repetido y envuelven las partículas de la MINA acumuladas en el surco. Además, goma de borrar y lápiz se cargan eléctricamente por el rozamiento y se atraen. La goma consigue llegar hasta lo más profundo de la hendidura porque es blanda, flexible y viscosa.

PÓCIMA PEGAJOSA: TENDÓN, LECHE Y VEJIGA NATATORIA

Los humanos usamos pegamento desde tiempos inmemoriales. Con ingenio, buscábamos sustancias pegajosas en la naturaleza. Las recetas de los adhesivos han ido variando a lo largo de los siglos, según las civilizaciones, los oficios y los usos.

La evidencia más antigua se remonta a la prehistoria. Los neandertales usaban alquitrán hecho a partir de corteza de abedul o madera de pino para pegar hueso o piedra a un mango, como PUNTAS DE FLECHA al astil.

Otro de los pegamentos típicos de la antigüedad es la cola animal. Se prepara con tendones, piel y huesos de animales, ricos en colágeno, un polímero natural. Se cocía la mezcla en una olla y se removía hasta que se formaba una gelatina viscosa. El resultado es el colágeno desnaturalizado, es decir, roto en las unidades que conforman el polímero. También se usaron durante siglos colas hechas de caseína (proteína presente en la leche y el queso), almidón o caucho (extraídos de plantas), vejiga natatoria de pescados (rica en colágeno), o sangre (que tiene capacidad adherente gracias a la albúmina).

Estos pegamentos están basados en sustancias viscosas que se meten en los poros de las superficies. Cuando se secan anclan las dos superficies que se van a unir por FUERZAS MECÁNICAS. En muchas ocasiones estos adhesivos no duraban demasiado tiempo porque los atacaban hongos y bacterias, ni pegaban con intensidad ya que tenían muchas impurezas y poca sustancia adherente. Hoy se siguen usando, esterilizadas, en la restauración de obras de arte.

LA REVOLUCIÓN DE LAS COLAS SINTÉTICAS

Las COLAS SINTÉTICAS aparecieron en el siglo XX gracias a los avances de la química orgánica. Casi todos los pegamentos actuales son de este tipo. Son una mezcla compleja de polímeros petroquímicos (el adhesivo) y aditivos (plastificantes, acelerantes o endurecedores) que varía en función del material que deban pegar (madera, metal, tela, vidrio, plástico, porcelana…) y de las condiciones ambientales en las que se vaya a aplicar el pegamento.

La primera cola de este tipo nació en 1912. El químico alemán FRITZ KLATTE descubrió el PVA (polivinilacetato), un compuesto químico que polimeriza (se unen muchas moléculas iguales entre sí y forman una larga cadena), dando lugar a un material gomoso. Con el PVA se creó la cola blanca, que se vendía como una emulsión con agua de aspecto lechoso. Se usaba de igual modo que en la actualidad: se aplica en las superficies que se quieren pegar, se juntan y se espera a que el agua se evapore y forme la goma. Hoy esta cola no falta en el estuche de los escolares.

SUPERGLUE, ESE PEGAMENTO QUE TE FUSIONA LOS DEDOS

En 1958 se inventó el pegamento de secado rápido, más conocido por su nombre comercial, Superglue. El químico estadounidense HARRY CROOVER investigaba en busca de un plástico transparente para fabricar mirillas de rifles durante la Segunda Guerra Mundial, cuando descubrió otro monómero que podía actuar como pegamento, el cianoacrilato. Este fragua (se polimeriza y pasa de líquido a sólido) en pocos segundos en presencia de agua, que puede captar de la humedad ambiente. Precisamente su avidez por el agua es lo que hace que, cuando nos cae una gota en un dedo, se pegue enseguida y con gran intensidad. Esto sucede porque nuestra piel es húmeda y el pegamento toma agua de ella para solidificarse. Para despegar dos dedos lo mejor es aplicar quitaesmalte, que contiene acetona.

NO ERA UNO CUALQUIERA, ERA EL PRESIDENTE DE ARGENTINA Y SALVÓ AL BOLÍGRAFO

A mediados del siglo XX la escritura ganó en comodidad gracias al bolígrafo. Hasta entonces se usaba la estilográfica. Era demasiado delicada y requería llevar un cartucho de repuesto por si se agotaba el depósito.

El primer prototipo de bolígrafo moderno lo creó en la década de 1930 el húngaro LÁSZLÓ JÓZSEF BÍRÓ, periodista, naturalista e inventor. La idea lo asaltó cuando observaba cómo se imprimía la revista en la que trabajaba. Se fijó en el rodillo, que era capaz de tirar tinta sin borrones.

La idea era lograr una fuente de TINTA que fluyera de manera suave y continua por la fuerza de gravedad y se secara

instantáneamente en el papel. Se le ocurrió meterla, en vez de en el cartucho típico de las plumas, en un tubo capilar que la depositara sobre una pequeña esfera rotativa que dibujaba el trazo sobre el papel.

Y, aunque parezca mentira, no era el primero en pensar en algo así. László tuvo una idea similar a la que había patentado en 1888 el inventor estadounidense JOHN LOUD para marcar fardos de algodón con brea en el sur de Estados Unidos. No lo podría patentar hasta que su invento añadiera algo novedoso.

Con ayuda de su hermano György, químico, consiguió mejorar el invento y crear una tinta espesa y de secado rápido, en contraste con la más ligera de las estilográficas, que maridaba a la perfección con la bolita. En 1938 consiguió patentar su nuevo útil de escritura.

Ese mismo año, Biró estaba escribiendo un reportaje en Yugoslavia, con un prototipo, en el vestíbulo de un hotel. El artefacto llamó la atención de AGUSTÍN PEDRO JUSTO, que estaba allí alojado. Le dijo que, si quería fabricar el producto, podía hacerlo sin problemas en Argentina. En la embajada en Francia tendría la visa para viajar a Buenos Aires. Biró no reconoció al mismísimo expresidente de la República Argentina. El conserje se lo chivó.

Dos años más tarde, durante la Segunda Guerra Mundial, László, de origen judío, usó el salvoconducto y huyó de Europa con su hermano y su amigo JUAN JORGE MEYNE. En Argentina mejoró su invento y lo patentó. Lanzaron el producto al mercado bajo el nombre comercial de «esferográfica Birome» (acrónimo con las sílabas iniciales de Biro y Meyne).

Se volcó en hacer contactos para lograr el ÉXITO COMERCIAL del birome. Viajó a Inglaterra y consiguió un pedido de 150 000 bolígrafos para la Real Fuerza Aérea, que estaba harta de que las plumas de los pilotos chorrearan cuando tenían que tomar notas, a causa del descenso de presión. Con ese antecedente de ventas, en 1944 viajó a los Estados Unidos para negociar con la empresa Eversharp, que compró la patente por dos millones de dólares.

LA PALABRA 'BOLÍGRAFO', UNA INVENCIÓN ESPAÑOLA

El birome llegó a España en 1944. AMADEO ÁRBOLES VIDAL, propietario de un taller mecánico, compró la empresa Estilográfica Nacional, especializada en plumas. Dos años después introdujeron el producto emergente de moda: las plumas de bola. Le cambió el nombre por bolígrafo, que registró como marca para impedir a los demás fabricantes usarla. El término caló tanto entre la población que en 1960 la Real Academia Española lo adoptó como nombre genérico. Aún tuvo que pasar un tiempo para que el boli adquiriera categoría. Hasta entonces los exámenes o los cheques firmados con bolígrafo no

eran válidos.

¿PARA QUÉ SIRVE EL HOYUELO DE LA CAÑA?

Si os fijáis en el tubo exterior del bolígrafo, hay un agujero pequeño en un lateral. No es un simple adorno y tiene una función específica: evitar que la TINTA DEL CARTUCHO se derrame por la diferencia de presión con el exterior.

'BIC' PARA NO CONFUNDIRLO CON 'ZORRA'

En los cincuenta, el barón francés MARCEL BICH compró la licencia para fabricar biromes en Europa. Junto con su socio, Édouard Buffard, fundaron la empresa que catapultó el birome al éxito. A los dos años ya vendía decenas de millones de bolis. Llamó BIC a la empresa, como su apellido, Bich, pero sin la hache, para evitar la confusión con el peyorativo inglés *bitch*, que significa «zorra». Ellos fueron los iniciadores de la hoy denostada cultura de los objetos de un solo uso. También son creación suya la maquinilla de afeitar y el encendedor desechables.

LA ESFERA PERFECTA DE WC

La minúscula bola de la punta de los bolígrafos es una esfera perfecta, de un diámetro menor de un milímetro. Cuando escribimos, gira a una velocidad de vértigo: unas 2800 revoluciones por minuto. Está hecha de uno de los metales más duros que existen: el carburo de tungsteno (o de wolframio), cuya fórmula química, WC, no debemos confundir con un wáter. Tan resistente es el carburo de wolframio que se emplea para fabricar MUNICIÓN que atraviesa blindajes. Como metal, es tan denso que se usa en recipientes para transportar material radiactivo. Y tiene un punto de fusión tan alto que se puede calentar mucho y emitir luz sin fundirse; por eso se usa para hacer los filamentos de las bombillas incandescentes.

LA FÓRMULA SECRETA DE LA TINTA DE LOS BOLIS

Cada marca de boli tiene su tinta particular. Bic, Pilot, Uni-ball o Paper Mate guardan en secreto la combinación mágica de sus ingredientes para seguir marcando diferencia.

En general, todas están compuestas por un solvente, que suelen ser alcoholes, mezclados con aceites y resinas sintéticas, con pigmentos (suspendidos en el solvente) o tintes (disueltos). Para la tinta color azul clásico se usa el colorante cristal violeta, azul victoria y azul alcalino. Para bolígrafos negros se usa negro de carbón, y eosina y rodamina para rojo. Se añaden aditivos químicos que hacen particular a cada tinta, así como compuestos químicos para lograr la viscosidad ideal (si es poco viscosa, chorrea y, si lo es demasiado, forma grumos) o lubricantes para que la bola se deslice sin esfuerzo y no haya obstrucciones. También se utilizan aglutinantes para que los

componentes de la tinta se agreguen, tensioactivos para que el papel absorba la tinta antes de que se seque o adherentes para que se pegue al papel.

LA LEYENDA DEL BOLÍGRAFO ESPACIAL

La historia de que la NASA se gastó un millón de dólares en desarrollar un bolígrafo para usar en el espacio mientras que la agencia espacial de Rusia solventó el problema usando lápices es una leyenda urbana.

En el espacio, los bolis normales no escriben porque la tinta flota y no se deposita en la punta. Por su parte, los lápices no son buena idea. Si la punta del lápiz se rompe, puede estropear los circuitos y provocar un desastre. Lo mismo ocurre con las virutas al sacar punta al lápiz. Y, más grave aún, el grafito y la madera son fácilmente inflamables en las condiciones de las naves espaciales, con alta concentración de oxígeno y baja presión.

En el primer programa espacial tripulado, el Mercury (1960-1963), los astronautas apuntaban con un lápiz graso. Ya en el programa Gemini (1964-1966), usaban portaminas con la mina modificada para que el grafito fuera más resistente. Tenían un trozo de velcro enrollado en un extremo para poder sujetarlos. La Tycam Engineering Manufacturing los vendía caros: unos 130 dólares cada lápiz. Esto azuzó a la NASA a buscar una alternativa.

Antes de que las agencias espaciales se pusieran manos a la obra a diseñar un bolígrafo para usar en microgravedad, el empresario PAUL FISHER ya lo había creado. Él sí que se gastó un millón de dólares en su desarrollo. Estos bolis llevan un cartucho de tinta sellado herméticamente con nitrógeno presurizado. El gas empuja la tinta hacia el agujero de salida. Así es posible escribir en microgravedad y en la tierra desde cualquier ángulo, incluso bocabajo.

El boli espacial se hizo mundialmente conocido cuando en 1968, en una transmisión en directo desde el Apolo 7, el comandante WALTER SCHIRRA lo dejó flotar frente a él para demostrar la falta de gravedad. Desde entonces y hasta ahora viajan a bordo de todos los viajes tripulados de la NASA y la Roscosmos. Han estado en la Luna y pronto viajarán a Marte.

CAPERUZA PARA EVITAR LA MUERTE

El agujero que hay en el extremo del CAPUCHÓN de algunos bolígrafos permite que, si alguien accidentalmente lo traga, el aire siga fluyendo hacia los pulmones y la persona no se ahogue.

EL CORRECTOR LÍQUIDO HECHO CON LA BATIDORA CASERA

Tras la Segunda Guerra Mundial empezaron a triunfar las máquinas de escribir eléctricas IBM y con ello surgió un nuevo problema. La cinta

de estas nuevas máquinas no era de tela impregnada en tinta, sino en carbón, lo que hacía imposible borrar los fallos con el borrador de tinta habitual, esos con forma de lápiz y punta de lija y con una escobilla en el otro extremo.

Era la década de 1950 en Estados Unidos y la vida de BETTE NESMITH GRAHAM, secretaria en el Texas Bank & Trust de Dallas, estaba a punto de dar un giro de 180 grados. Estaba divorciada de su novio del instituto y con un niño que mantener, situación que le hizo sufrir el estigma de la sociedad cristiana conservadora de Texas. Harta de tener que repetir hojas completas por los errores al mecanografiar, decidió buscar una solución. El eureka la asaltó mientras hacía un trabajo extra, que consistía en diseñar la decoración de Navidad de las ventanas del banco. Pensó que, cuando los pintores se equivocaban escribiendo en los cristales, no borraban, sino que cubrían el error con otra capa de pintura.

Graham probó a hacer algo parecido. Empezó a cubrir los errores tipográficos con una mezcla casera de témpera blanca diluida de secado rápido. Lo llevaba a la oficina en una pequeña botella y lo aplicaba con un pincel de acuarela. Lo llamó «Errores fuera».

En 1956 recibía tantos pedidos de sus compañeras que su hijo Michael y sus amigos tenían que ayudarla a producirlo (con la batidora de su casa) y embotellarlo (en el garaje, en frascos para esmalte de uñas). Este adolescente luego se convertiría en guitarrista de la banda pop de éxito planetario THE MONKEES.

Dos años más tarde, Graham había mejorado la fórmula, trabajando codo a codo con el profesor de química del colegio de su hijo. La patentó y fundó la Liquid Paper Company. Dos décadas más tarde ya vendía 25 millones de frascos al año que distribuía en decenas de países. En 1979 vendió la compañía a la Gillette Corporation por una buena fortuna, con tan mala suerte que murió unos meses más tarde. En Europa el corrector líquido se hizo muy popular con la marca Tipp-Ex, empresa alemana fundada en 1959 cuando el invento de Graham aún no había cruzado el charco. El producto era aparentemente el mismo, BIC lo compró en 1997 y en España se hizo ultrapopular. Tanto que la palabra típex se convirtió en el nombre común usado para describir al producto.

Hoy en día el CORRECTOR LÍQUIDO tradicional está hecho de óxido de titanio (para darle color blanco cubriente) —una mezcla de hidrocarburos como disolvente orgánico volátil que hace que el producto se seque muy rápido sobre el papel y se pueda escribir casi inmediatamente encima—, dispersantes y fragancia. También hay formulaciones biodegradables a base de agua.

CAFE

COCINA

WILLIAM BUCKLAND, EL CIENTÍFICO QUE SE COMIÓ EL CORAZÓN DE UN REY

«El estómago mueve el mundo», era el lema de William Buckland, un científico inglés del siglo XIX. Era conocido por sus brillantes conferencias y por dejarse la piel en el aula. Llevaba decenas de huesos, fósiles y minerales, subía y bajaba del estrado con ímpetu, se acercaba a la audiencia, interactuaba con ella. Él era NATURALISTA, GEÓLOGO Y SACERDOTE protestante. Llegó a ser presidente de la Royal Geographical Society y fue el primero en hacer un estudio científico de un esqueleto fósil de un dinosaurio, en 1824. Como nunca había visto algo semejante concluyó que los restos pertenecían a una especie nunca antes imaginada y extinta, un lagarto gigante, de 12 metros de longitud, que bautizó como *Megalosaurus* (gran lagarto). No acertó, pero casi. También descubrió los coprolitos, que son heces fosilizadas (lee esta fascinante historia en «La cazadora de fósiles que descubrió los coprolitos»).

Este genio de su tiempo tenía una PARTICULAR OBSESIÓN: degustar todos los animales existentes. Probó la carne de seres muy exóticos en aquel tiempo, como cocodrilo, avestruz, canguro, pantera, jirafa, elefante, rinoceronte e incluso una marsopa (un cetáceo monísimo). No hacía ascos a los animales locales y cató erizo, topo, ratón y perro. Por lo visto, las cobayas correteaban por la casa y tenía un poni al que permitían entrar en el comedor. Los SABORES MÁS ASQUEROSOS que detectó corresponden a los moscardones y el topo. Y las tijeretas le parecían horrorosamente amargas.

Cuentan que durante una visita a la catedral de San Pablo en Londres le explicaron la LEYENDA que rodeaba a una mancha de un líquido oscuro que nunca se secaba en el suelo. Era supuesta sangre fresca del santo que brotaba de la roca. Buckland no perdió la oportunidad de probar aquello. Se agachó lamió el suelo y rápidamente identificó el sabor: era orina de murciélago.

Buckland y su curioso ESTÓMAGO no podían parar. El escritor inglés AUGUSTUS HARE explicaba en sus memorias que en una visita a lord Harcourt, el arzobispo de York, enseñaron a Buckland el corazón del rey francés Luis XVI. Estaba conservado en un cofre de plata, seco y encogido. Se cuenta que su respuesta fue: «He comido muchas cosas extrañas, pero nunca el corazón de un rey». Y ¿qué hizo? Antes de que alguien pudiera esconderlo, se lo zampó. ¡Ñam!

EL TIMO DE LAS SEMILLAS DE LAS MOMIAS

En el siglo XIX, la época de los GABINETES DE CURIOSIDADES, era costumbre entre la alta sociedad celebrar fiestas de desvendado de

momias. Consistían en reunirse en teatros o en casas de amigos para quitar las vendas a una momia e ir sacando a la luz los miembros y tesoros que a veces se escondían en el cuerpo. El evento solía estar ejecutado por un médico o un experto en antigüedades y transcurría como una mezcla de espectáculo macabro y una exploración con fines científicos.

Durante una conferencia, el anticuario y cirujano THOMAS PETTIGREW, popular por conducir este tipo de celebraciones, rompió una vasija que el padre de la egiptología británica, viajero y escritor sir JOHN GARDNER WILKINSON, llevó al Museo Británico. El recipiente, hallado en una tumba en Tebas en 1833, contenía granos. Wilkinson se guardó un puñado.

Se corrió el rumor de que eran guisantes mágicos. Él intentó germinarlos sin éxito y se los dio a su amigo WILLIAM GRIMSTONE, un herborista muy popular por vender mezclas de plantas aromáticas que decía que curaban enfermedades. El charlatán aseguró haber revivido las milenarias semillas y que eran extremadamente fértiles. Las vendía bajo el nombre de «Los guisantes egipcios de Grimstone». La leyenda duró décadas y los guías locales la perpetuaron vendiéndolas a los turistas por el equivalente hoy de 100 euros por 10 granos.

Sí que hay semillas que en condiciones de oscuridad, baja humedad y temperatura mantienen su capacidad para germinar durante cientos de años, e incluso milenios. Pero son las menos. Para germinar necesitan cierta ayuda en el laboratorio y, cuando lo hacen, no están en condiciones óptimas. Es una versión bien distinta a la mística que dominó la Inglaterra victoriana. De una semilla milenaria nació la palmera Matusalén (puedes conocer la historia en «Semillas incombustibles»).

MARÍA TIFOIDEA, UNA PESADILLA EN LA COCINA

Mary Mallon, más conocida como María Tifoidea, era una COCINERA irlandesa que llegó a Estados Unidos a principios del siglo XX con una bomba en su interior. Sus platos eran deliciosos, pero llevaban bicho: incluían la bacteria que produce la fiebre tifoidea. Ella es el primer caso asintomático que se conoce. Infectó a todas las familias a las que preparaba la comida a lo largo de muchos años en el estado de Nueva York. Dejó a sus espaldas 53 muertos y otros tantos infectados.

La FIEBRE TIFOIDEA es una enfermedad mortal. La produce la bacteria *Salmonella typhi.* Primero ataca el intestino y luego va a por la sangre. Se acumula en las heces. Se contagia al comer alimentos manipulados por alguien contagiado que no se haya lavado las manos después de ir al baño o bebiendo agua contaminada. Hoy en día se puede controlar con antibióticos, pero sigue siendo un problema

grave. Hay 26 millones de casos cada año, en su mayoría en países en desarrollo.

La pillaron en 1906, cuando el dueño de una casa de verano en Oyster Bay decidió contratar a un investigador experto en saneamiento, GEORGE SOPER, para que buscara el origen de los brotes que sucedían cada vez que la alquilaba. Le llamaban el Luchador de las Epidemias. Enseguida se dio cuenta de que la cocinera podía tener algo que ver. Rastreó a María y vio que allá donde ella había trabajado surgía un brote. Hasta averiguó que el último se produjo por culpa de un helado con melocotón.

Cuando la localizó le pidió muestras de sus heces, pero ella se negó en redondo y decía que la estaban persiguiendo sin haber hecho nada malo. Tuvo que intervenir el Departamento de Salud, detenerla y esperar con paciencia a que la naturaleza hiciera su trabajo. Una vez que quedó comprobadísimo que era portadora de la bacteria, la retuvieron por ser un peligro público. Permaneció casi tres años en North Brother, una isla muy pequeña en East River. Allí había unas instalaciones donde se confinaba a enfermos muy contagiosos.

Fue liberada bajo la promesa de cambiar de trabajo y ser aseada. Además, tenía que personarse cada tres meses ante las autoridades para su seguimiento. María no hizo acto de presencia y siguió cocinando y contagiando mientras trabajaba en hoteles e incluso en un hospital. Esta mujer fue una PESADILLA. Cinco años pasaron hasta que la volvieron a localizar. La detuvieron y la encerraron de nuevo en la isla, esta vez durante 23 años. Allí murió, anciana, de nada relacionado con la fiebre tifoidea sino por una neumonía.

COMEMOS MIEL DESDE QUE EL SAPIENS ES SAPIENS

La miel se utiliza para endulzar desde que el sapiens es sapiens. Recolectamos miel desde hace más de 10 000 años. Hay documentos en forma de arte rupestre que lo acreditan. En España está la mejor pintura hallada hasta ahora que muestra la recolección de miel. Está en las CUEVAS DE LA ARAÑA cerca del río Escalona, en Bicorp, Valencia. Son Patrimonio Mundial desde 1998 y se pueden visitar. La pintura muestra a una mujer subiendo por el tronco de un árbol o una pared rocosa. Se apoya en ramas o cuerdas para acceder al panal, que está representado por un agujero en la roca mientras las abejas revolotean a su alrededor. Además de esta mujer cogiendo miel hay otras 150 figuras dibujadas.

La domesticación de las abejas llegó con los egipcios hace 4000 años. Consideraban la miel como LÁGRIMAS DEL DIOS RA. Lo sabemos entre otras cosas porque hay un jeroglífico que

representa panales de arcilla. La miel se usaba para endulzar y conservar alimentos. Sumergidas en miel, la carne y la fruta pueden mantener sus propiedades durante largos períodos de tiempo. Cuentan que a Alejandro Magno lo sumergieron en miel mientras construían su tumba.

¿POR QUÉ PRODUCE DENTERA EL CHIRRIDO DEL TENEDOR?

Un tenedor cuando rasca la superficie de un plato, una tiza que chirría sobre una pizarra o el sonido del corcho blanco para embalar. A la inmensa mayoría de los humanos estos sonidos nos producen DENTERA, una reacción física involuntaria de rechazo.

Se nos pone la piel de gallina, nuestros músculos se tensan, los dientes hormiguean y nos invade el deseo de huir del foco del sonido. No hay ninguna teoría sólida sobre el origen biológico de la dentera. Lo que sí está claro es que está regulada por una parte del sistema nervioso llamada autónoma o vegetativa. Controla reacciones involuntarias como respirar o el miedo.

Algunos expertos creen que la sensación de desagrado y las ganas de salir corriendo que nos producen estos sonidos tienen que ver con nuestros ancestros.

En el reino animal, en general los sonidos agudos y estridentes son señales de peligro. Igual que un macaco chilla para advertir a sus congéneres de que un depredador está merodeando por la zona, los seres humanos prehistóricos también emitían señales sonoras de ALARMA. Lo más probable es que seleccionaran los sonidos agudos para comunicar la presencia de peligro se oían mejor en el ambiente en el que vivían.

Los sonidos que nos dan grima son molestos precisamente porque son agudos. Son ondas sonoras de alta frecuencia, es decir, que oscilan muchas veces por segundo. El OÍDO HUMANO puede escuchar un rango determinado de frecuencias, entre los 20 y 20 000 Hz. A partir de una determinada frecuencia e intensidad los sonidos nos resultan incluso dolorosos, tanto que el cerebro impulsa la reacción de huida. Así que, si quieres espantar a alguien, las mejores armas son un tenedor y un plato.

¿QUÉ DIFERENCIA HAY ENTRE FECHA DE CADUCIDAD Y FECHA DE CONSUMO PREFERENTE?

La diferencia está en lo que sucede en el alimento una vez pasado ese tiempo. Pasada la fecha de CADUCIDAD el alimento puede desarrollar microorganismos patógenos y su consumo es peligroso. Tras la fecha de CONSUMO PREFERENTE, sigue siendo seguro comerlo, pero el fabricante no puede asegurar que esté

rico, es decir, que el alimento mantenga todas las propiedades organolépticas, como el sabor, textura, olor y color.

¿POR QUÉ NOS SUENAN LAS TRIPAS CON EL HAMBRE?

Cuando nuestro estómago comienza una serenata de sonidos burbujeantes y flautines, no hay quien lo pare. En más de una ocasión nos hemos visto en un aprieto cuando comienza el recital en una silenciosa biblioteca o en una importante reunión de trabajo.

Se llaman BORBORIGMOS, una palabra que al pronunciarla describe a la perfección el sonido que representa. Son la banda sonora de los movimientos peristálticos, las contracciones musculares que empujan la comida desde la parte alta del intestino delgado hasta el ano. Estos movimientos baten, amasan y mezclan los alimentos con diferentes compuestos químicos que segrega nuestro organismo. Durante este proceso se liberan gases, producto de las reacciones químicas. Por eso, los sonidos nos traen a la cabeza la imagen de un líquido burbujeante.

Tras dos horas con el estómago vacío, nuestro cuerpo reclama más comida mediante hormonas que nos despiertan la sensación de hambre. Estas estimulan los nervios del estómago, que a su vez envían una señal al cerebro para que comience de nuevo la contracción de los músculos. Entonces, estos recogen los pocos restos de comida que se han quedado en el estómago y el intestino. Suenan más alto porque hay poca comida y más aire, que propaga mejor el sonido. Suenan durante unos 10 o 20 minutos cada hora hasta que volvemos a comer.

POR QUÉ LA CARNE DE VACA ES ROJA, Y LA DE PESCADO, BLANCA

La carne del pescado suele ser blanca, y la de los animales terrestres, roja. La diferencia de color tiene que ver con las fibras que componen los MÚSCULOS.

Los músculos de los animales terrestres están diseñados para caminar en suelo firme imbuidos en el aire, mientras que los músculos de los pescados están adaptados para moverse dentro del agua. Para desplazarse con eficacia en tierra los animales necesitan proporcionar al músculo energía constantemente. Por eso tienen abundantes fibras de contracción lenta, especializadas en aportar energía a largo plazo. Estas fibras son rojas porque tienen un compuesto denominado mioglobina. Su función es almacenar oxígeno en las células musculares. Los niveles son más altos en los músculos con mayor carga de trabajo, como los de las patas, por eso esa carne es de un rojo intenso.

Los peces no requieren tanta ENERGÍA constante para desplazarse por el agua porque flotan y se dejan llevar por las corrientes. Ellos necesitan mucha energía en ciertas ocasiones puntuales, para huir por ejemplo del ataque de un depredador o evitar una corriente adversa.

Las fibras blancas de contracción rápida son perfectas para aportar mucha energía de golpe para ejecutar movimientos ocasionales muy potentes.

Hay peces, como los atunes o los salmones, que tienen la carne rosa. Son fibras blancas modificadas para hacer un trabajo intermedio. Por su modo de vida, estos peces requieren músculos que aporten energía con más constancia que el resto de los peces. Sus fibras rosas tienen más moléculas que acumulan oxígeno.

PESCADO BLANCO, PESCADO AZUL

Se diferencian en la cantidad de grasa. El blanco tiene una proporción de grasa del 1-3 %; el azul, del 8-15 %. Algunos pescados azules son la SARDINA, el boquerón, el salmón o el atún. Entre los blancos figuran la MERLUZA, el bacalao, la pescadilla o el lenguado. También los hay semigrasos, que tienen un contenido en grasa del 4-5 %, como la trucha o la dorada.

EL MERCURIO VENENOSO QUE NOS COMEMOS CON EL PESCADO

El PESCADO es una fuente muy rica de omega 3, vitaminas A y D, selenio y yodo. Es importante para el desarrollo visual y cognitivo de los niños y reduce el riesgo cardiovascular en adultos. Por eso es recomendable comer tres o cuatro raciones a la semana. Para ello hay que saber elegir y conviene evitar los pescados con abundante MERCURIO en su carne, salvo en contadas ocasiones.

El mercurio se acumula en el agua del mar por motivos naturales y sobre todo por contaminación industrial y vertidos de la minería. Se acumula en los peces en forma de metilmercurio, que es el más tóxico para nuestro organismo. Afecta al sistema nervioso central y a los riñones.

El metilmercurio se acumula de forma persistente en la grasa de los animales. Los PESCADOS grandes se alimentan de los chicos. Cuanto más grande y longevo sea, más mercurio habrá comido y acumulado en su cuerpo. Para garantizar que los niveles se encuentran dentro de los límites permitidos, se hacen controles periódicos del pescado que llega al mercado.

Los pescados con menor cantidad de mercurio son los más pequeños, como por ejemplo la sardina, el boquerón, el besugo, la dorada, la anchoa, el jurel, la lubina, el lenguado, el bacalao, la trucha o el salmón. Los que más acumulan son los grandes, como el pez espada (emperador), el atún rojo o tiburones como el cazón, el marrajo, la pintarroja o la tintorera. Han de evitar estas especies los niños, embarazadas o mujeres que planean estarlo o que están dando de mamar. Los pescados de ACUICULTURA tienen menos mercurio porque su alimentación y entorno están más controlados.

LA RAZÓN DEL PENETRANTE OLOR A PESCADO PODRIDO

El OLOR a pescado podrido es profundo y agudo. Es uno de los más fáciles de identificar en las cocinas y mercados. Se debe a una molécula muy concreta que producen en especial abundancia los peces de agua salada. Por eso los peces de agua dulce no liberan con tanta intensidad el repugnante aroma.

El agua de los MARES Y OCÉANOS tiene aproximadamente un 3,5 % de sal. Los animales que viven en este entorno tienen mecanismos para filtrar la sal y mantener dentro de sus células el nivel de sales minerales disueltas en un óptimo 1 %.

Casi todos los animales marinos equilibran la salinidad del agua llenando sus células de aminoácidos y aminas. Algunas de estas sustancias son las que dan a la carne de pescado ese sabor tan suave y delicioso. El aminoácido glicocola es dulce, el ácido glutámico en forma de glutamato monosódico es sabroso y umami. Hay otras moléculas que aportan un sabor duro y poco agradable, como la urea propia de los tiburones y las rayas, que es ligeramente amarga. Y hay una sustancia que no da sabor y que es la que más contribuye al olor a pescado pasado. Es el óxido de trimetilamina (TMAO). Se encuentra en todas las especies de peces de agua de mar en cantidades que pueden alcanzar el 5 % del tejido muscular.

CÓMO ELEGIR UN PESCADO FRESCO

- Ojos abombados
- Piel brillante y lisa
- Agallas rojas
- Carne firme
- Huelen a mar

Pocos minutos después de la muerte del pez estas sustancias son descompuestas por las bacterias y enzimas de su cuerpo. El TMAO se transforma en trimetilamina (TMA), una sustancia volátil de olor apestoso. La urea se convierte en amoniaco, de olor profundo y desagradable. A estas dos sustancias se suman las resultantes de la rápida degradación que sufren las grasas insaturadas típicas del pescado (el aceite). El mismo aire las ataca y descompone con facilidad y da lugar a sustancias con olor rancio o a queso.

A pesar de lo profundo del olor de la TMA, es FÁCIL DE ELIMINAR. Se acumula en la superficie del pescado y se puede retirar lavándolo con agua. Otro truco es añadir alimentos ácidos, como limón, vinagre o tomate, que al reaccionar con las moléculas de TMA limitan su volatilidad y evitan que lleguen a nuestras fosas nasales.

LA ENFERMEDAD QUE TE HACE OLER A PESCADO PODRIDO

La trimetilaminuria o síndrome del olor a pescado es una enfermedad rara que afecta a una persona de cada 200 000. Los enfermos que la padecen desprenden un fuerte olor a pescado podrido. La causa es un DEFECTO CONGÉNITO del metabolismo. El hígado no elimina adecuadamente la trimetilamina, que pasa a la sangre, las secreciones, el aliento y la orina.

EL SUPERPODER DE NO OLER EL PESCADO PODRIDO

Hay gente a la que no le molesta el olor a pescado podrido. Para oler la TMA usamos un receptor olfativo muy concreto. Las personas que no huelen la apestosa sustancia tienen una mutación en el gen TAAR5 implicado en su síntesis. Es una particularidad genética frecuente en los países nórdicos. Precisamente en los países del norte de Europa comen platos a base de pescado fermentado, de olor repugnante por ser muy ricos en TMA y en urea, como el *hákarl* de Islandia, el *surströmming* de Suecia o el *rakfisk* de Noruega. Nacieron como método de preservación del alimento. Hoy en día se comen como algo folklórico.

NO CHUPES LA CABEZA DE LAS GAMBAS, TAMPOCO HAGAS UN CALDITO

La cabeza de las gambas, langostinos y cigalas acumulan cadmio, tóxico para el riñón. El CADMIO se acumula principalmente en las vísceras. En el caso de estos crustáceos, en el hepatopáncreas, que se localiza en la cabeza. Por la misma razón, no es conveniente abusar de mejillones, almejas o berberechos, ya que se consume el animal completo. En el caso del cuerpo de los cangrejos, la cantidad se dispara. El cadmio de los mares proviene en su mayoría de la actividad humana, como la quema de combustibles fósiles, metalurgia o la incineración de basuras. Aunque, para ser justos, hay que mencionar que ingerimos más cadmio a través del cacao y los cereales porque también lo contienen y los comemos muchísimo más a menudo.

LA MAGIA DE LA CARDENALIZACIÓN: LAS GAMBAS SE PONEN ROJAS AL COCINARLAS

Cuando están vivas, las gambas son de color verde azulado, gris o pardo rojizo. Estos colores son parecidos al fondo marino y las ayudan a pasar desapercibidas ante los depredadores. Cuando se ponen al fogón, cambian a naranja intenso. Parece un truco de magia, pero es pura química.

En realidad, estos crustáceos son transparentes. El color lo consiguen a través de la dieta, basada principalmente en PLANCTON. El plancton es rico en pigmentos carotenoides que son de color naranja y rojo, como astaxantina, cantaxantina o betacaroteno.

Tras la digestión, estas moléculas se unen con proteínas del crustáceo y su color transparente cambia a esos tonos verdosos y pardos. Cuando cocemos a estos animales, el calor rompe las proteínas y se liberan los pigmentos naranja y rojo brillante.

POR QUÉ LA CARNE ROJA ES CANCERÍGENA

Las carnes rojas son las de vacuno, cerdo y cordero. Al cocinarlas a temperaturas superiores a 150 °C (que se alcanzan fácilmente al COCINAR EN SECO, es decir, cuando asamos, freímos, hacemos a la plancha o a la parrilla), se forman compuestos policíclicos aromáticos (PAH) y aminas heterocíclicas, ambos mutagénicos, es decir, que incrementan la frecuencia de mutaciones y, por lo tanto, favorecen la aparición de cáncer, sobre todo de colon.

Los PAH están presentes en las zonas quemadas y las aminas heterocíclicas se forman cuando reaccionan componentes presentes por naturaleza en la carne: los aminoácidos (los ladrillos que forman las proteínas), los azúcares y la creatina.

Para reducir la cantidad de COMPUESTOS NOCIVOS para la salud que ingerimos a través de la carne roja, no la cocines directamente sobre la llama: dale la vuelta antes de que se queme y añade en la preparación adobos ricos en antioxidantes como el ajo, hierbas aromáticas y otras especias. Y, por supuesto, no te comas las partes ennegrecidas.

POR QUÉ EL JAMÓN SERRANO ES GRANATE, Y EL JAMÓN COCIDO, ROSA

Tiene que ver con los CONSERVANTES que evitan el crecimiento de la bacteria *Clostridium botulinum,* que produce botulismo. Coloquialmente, se llaman sal de curado. Son nitritos y nitratos mezclados con sal de mesa. Si quieres identificarlos en la etiqueta de ingredientes, puedes encontrarlos como: nitrito potásico (E-249), nitrito sódico (E-250), nitrato sódico (E-251) o nitrato potásico (E-252).

Estos conservantes, además de evitar que se contraiga esta grave enfermedad, también evitan el enranciamiento de las grasas, dan sabor, aroma y color. Al reaccionar con la mioglobina de la carne, forman un compuesto llamado nitrosil-mioglobina, que es color rojo brillante, como el jamón curado. Si se cuece esa carne, se forma otro compuesto químico distinto a partir del compuesto rojo, el nitrosil-hemocromo, que es de color rosa; por eso el jamón cocido es rosa.

Un detalle muy importante: cuando se digieren estos compuestos, se convierten en nitrosaminas, que son CANCERÍGENAS y aumentan el riesgo de cáncer de colon. Por eso el consumo de embutidos debe ser moderado.

EL VENENO DE LA SALCHICHA

La TOXINA BOTULÍNICA en su forma pura es la sustancia más mortífera que conoce la ciencia. Con 1 gramo inyectable tienes dosis para matar a 8 millones de personas, inhalado puedes matar a más de 1 millón, y por vía oral, a unas 14 000 personas.

La toxina la produce la bacteria *Clostridium botulinum.* La palabra botulínica viene de *botulus,* que significa«embutido» o «salchicha» en latín. Es común en carnes enlatadas porque la bacteria se reproduce en ausencia de oxígeno. Para evitarla se usan los conservantes nitritos y nitratos. La toxina impide el impulso nervioso y, como consecuencia, los músculos se paralizan. Mueres cuando se paran los músculos de la respiración o el corazón deja de latir.

Descubrió el veneno un médico alemán, JUSTINUS KERNER, en el siglo XIX tras un brote de botulismo en un funeral, en Bélgica, por haber comido jamón. Más de 30 personas murieron. Kerner identificó el tóxico, que bautizó como veneno de la salchicha, pero no conocía el origen, la bacteria. Esta se descubrió 80 años después gracias al avance de la CIENCIA DE LOS MICROBIOS. En este caso, el autor del descubrimiento fue el microbiólogo ÉMILE VAN ERMENGEM.

Un preparado a base de esta toxina se usa con el nombre comercial de bótox para paralizar músculos con fines estéticos. Al no mover el músculo, se suaviza la expresión facial y no se marcan arrugas. También se usa con fines médicos, para evitar espasmos musculares, cefaleas e hiperhidrosis (una sudoración tan excesiva que interfiere en la actividad cotidiana).

LA CARNE DE LABORATORIO NUNCA PASA POR EL MATADERO

La BIOINGENIERÍA para crear alimentos artificiales está en plena efervescencia. Es una potente alternativa para afrontar el aumento de la población mundial, el impacto de la ganadería en el medioambiente y evitaría el sufrimiento de millones de animales hacinados en granjas.

Hay empresas centradas en desarrollar leche sintética sin vacas,

huevos sin gallinas, carne artificial o piel para la industria textil a partir de cultivos de colágeno en el laboratorio. La carne limpia (así la llaman sus creadores) es el producto más avanzado. Nunca ha formado parte del cuerpo de un animal. No ha pasado por el matadero.

Crece en el laboratorio a partir de células madre extraídas del músculo de un animal vivo. Cada célula da lugar a mil millones, que se organizan formando tejido muscular. Se nutren con azúcares, ácidos grasos, proteínas, que pueden extraerse de cultivos de algas. La PROTOCARNE se estimula con impulsos eléctricos para densificarla, como si fuera un gimnasio *in vitro*. La empresa pionera, Mosa Meat, trabaja en dar el salto a la producción industrial. La hamburguesa de laboratorio podría estar a punto de llegar.

PATATAS EN LOS RAMOS DE NOVIA

La patata es un TUBÉRCULO, es decir, el tallo subterráneo engrosado que sirve a la planta como reserva de nutrientes. Está compuesta básicamente de almidón y agua. Cuando los cronistas de la época vieron a los habitantes del nuevo mundo sacar las patatas de la tierra y comerlas, se quedaron sorprendidos. Las describieron como criadillas de la tierra o turmas por su parecido con los testículos. Esta planta llegó desde PERÚ al puerto de Sevilla, en 1537, a la Casa de la Contratación, donde se depositaban todas las novedades. Desde allí, en un siglo, se extendió por toda Europa. Cuando arribaron en barco desde el nuevo mundo, estaban secas y negruzcas, así que no tuvieron demasiado éxito y se dieron de comer al ganado. La planta, sin embargo, era una belleza y sus enormes flores blancas, moradas y amarillas enamoraron a las damas. Tanto, que se usaban en los ramos de novia.

PARMENTIER LANZÓ LA PATATA AL ESTRELLATO

Para combatir la hambruna que sufría Francia en el siglo XVIII, el farmacéutico y agrónomo francés ANTOINE-AUGUSTIN PARMENTIER, propuso a LUIS XVI cultivar patatas. El tubérculo no era nada popular: se consideraba comida para animales y corría el rumor de que provocaba lepra y era venenoso. Para cambiar esta percepción, invitó al rey a llevar FLORES DE PATATA en la solapa durante las recepciones en palacio. También organizó una cena con los intelectuales de la época: BENJAMIN FRANKLIN, VOLTAIRE y LAVOISIER. Comieron un menú hecho a base de patatas.

Pero el golpe maestro fue plantar patatas a las puertas de la ciudad, en la llanura de Sablons, actual avenida de la Grande Armée, con soldados vigilando los cultivos con desmesura por el día y dejándolos desatendidos de noche para que pudieran robar las patatas.

De esta manera, el pueblo empezó a valorar el tubérculo. Luego Parmentier divulgó la manera en que debían cultivarse y varias formas de cocinarlas.

EL PIRATA DE LA PATATA

La patata llegó a Inglaterra gracias a FRANCIS DRAKE, un corsario, o sea, un marinero con patente de corso otorgada por la corona británica con el fin de sabotear y apropiarse de las mercancías que transportaban por mar las naciones enemigas de Inglaterra, como lo era España en el siglo XVI.

PATATA VERDE, PATATA VENENOSA

Las patatas deben almacenarse en un lugar oscuro, fresco y ventilado, como un saco de tela o una caja de listones de madera. La luz solar favorece la formación de clorofila en el tubérculo y su piel se vuelve verde. La clorofila no es ningún problema, la comemos en todas las verduras. El problema son otros COMPUESTOS QUÍMICOS, venenosos, que se forman simultáneamente en el caso de la patata: la solanina y la chaconina. Son glucoalcaloides que afectan al sistema nervioso y provocan diarrea, quemazón en la garganta e hinchazón de estómago. Las patatas magulladas también tienen estos compuestos. La buena noticia es que saben amargo y podemos detectarlas con el gusto. Aún así, mejor no arriesgarse y, patata verde o con brotes, patata que va a la basura.

Nunca guardes las patatas en la nevera. Está demasiado fría, por debajo de los 4 °C. Esto favorece la transformación del almidón de la patata en azúcares. Deben de estar por encima de 6 °C para que acumulen menos sustancias precursoras de un compuesto perjudicial para la salud llamado acrilamida.

CÓMO EVITAR QUE LA PATATA SE OSCUREZCA TRAS PELARLA

La patata y el plátano tienen altos niveles de la enzima pardeadora polifenoloxidasa (PFO), que oxida los polifenoles hasta formar unos compuestos oscuros llamados melanoidinas. Son las mismas que se forman en tu piel cuando usas un bronceador sin sol (lee más en «Por qué nos ponemos morenos cuando nos da el sol»). Para evitar que esto suceda, hay que reducir el oxígeno disponible. Lo podemos lograr sumergiendo la patata en agua. Como la enzima también funciona peor en un medio ácido, echamos un chorrito de JUGO DE LIMÓN en el agua, que contiene ácido cítrico y ácido ascórbico, y listo.

REDUCE LA ACRILAMIDA: LOS ALIMENTOS, MEJOR DORADOS, NUNCA MARRONES O QUEMADOS

La ACRILAMIDA está presente en los alimentos ricos en almidón que se cocinan horneados o fritos por encima de los 120 °C, desde carne al horno con verduras hasta unas galletas caseras. Abunda en el café, el pan crujiente, los cereales, galletas y, sobre todo, en las patatas fritas, de bolsa o recién hechas, sobre todo si se han guardado en la nevera.

Lo ideal al cocinar es dorar sin que el alimento llegue a ponerse marrón o negro. La parte quemada, como el *socarrat* o el churrasco, tiene acrilamida y, además, benzopirenos y otros compuestos policíclicos aromáticos que son cancerígenos. Otra opción son las patatas libres de acrilamida transgénicas. Las diseñaron científicos de Simplot, el mayor proveedor de patatas congeladas a McDonald's. Además, no se ennegrecen con los golpes y son resistentes a los hongos. Son muy populares en Estados Unidos, pero en Europa no han tenido éxito comercial.

¿ES TAN MALA COMO LA PINTAN?

La acrilamida provoca CÁNCER en ratones, pero aún no está comprobado que en humanos suceda lo mismo. En 1994 el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer incluyó la acrilamida como probable cancerígeno en humanos, el mismo grupo de riesgo en el que se encuentran la carne roja, ser peluquero o tomar bebidas a más de 65 °C.

La única certeza que tienen las agencias de salud alimentaria es que consumir grandes cantidades durante toda la vida favorecen esta enfermedad. Aun así, es oportuno recordar que el humo del tabaco tiene más acrilamida que cualquier alimento y el alcohol o los rayos del sol son mucho más dañinos.

LAS LEGUMBRES, LA CARNE DEL SIGLO XXI

Las legumbres más populares son las lentejas, judías, garbanzos, guisantes, altramuces y soja, pero hay unas 20 000 especies de este tipo de plantas. Son una estupenda fuente de fibra, PROTEÍNAS, ácido fólico, vitaminas y minerales. Hay legumbres, como los garbanzos, la soja y algunos tipos de alubias, que tienen proteínas completas, con todos los aminoácidos esenciales (los ladrillos que forman las proteínas que no podemos sintetizar y tenemos que conseguir con la comida). Gracias a ello podemos eliminar la carne de la dieta si lo deseamos, que tradicionalmente se ha considerado un alimento imprescindible.

LENTEJAS CON ARROZ, UN CONCEPTO DEL PASADO

Es un mito muy extendido que para que las lentejas sean realmente nutritivas hay que acompañarlas de un cereal como el arroz. Juntas, lentejas y arroz suman todos los AMINOÁCIDOS ESENCIALES necesarios para que nuestro cuerpo sintetice proteínas. Se puso de moda a raíz de

su publicación en la revista *Vogue* en 1975. La realidad es que no es necesario comer todos los aminoácidos a la vez. Lo puedes hacer en otra comida del día. En nuestro hígado tenemos una reserva de aminoácidos y estamos constantemente degradando y creando nueva proteína.

LOS GASES SE MULTIPLICAN TRAS COMER LEGUMBRES

DELICIAS GASTRONÓMICAS como las lentejas estofadas, la fabada asturiana, el pote gallego o el cocido madrileño (te explico cómo se cocinan rápido en «La olla a presión para cocinar a velocidad exprés») tienen un inconveniente: los gases que produce su ingrediente principal. A las pocas horas de haber ingerido legumbres, sentimos una incómoda hinchazón del abdomen y un aumento importante de los movimientos intestinales.

Cada día generamos aproximadamente un litro de gases, que eliminamos con una media de 14 ventosidades. Los producen las bacterias que viven en nuestro intestino. Cuando comemos legumbres, este volumen se dispara porque la ACTIVIDAD BACTERIANA se multiplica.

Esto sucede porque las legumbres contienen una gran cantidad de sustancias que no podemos digerir por falta de las enzimas necesarias para transformarlas en azúcares asimilables. En su mayoría son un tipo de hidratos de carbono llamados oligosacáridos y, en concreto, rafinosa y la estaquiosa. Estos HIDRATOS DE CARBONO llegan al intestino grueso sin alterar.

Una vez allí, las bacterias, con las que vivimos en simbiosis, se encargan de hacer lo que nosotros no podemos, es decir, degradarlas. Y como consecuencia generan más gases de lo habitual.

Tranquilidad para quienes quieren reducir el consumo de carne en favor de las legumbres. Con el tiempo, el ecosistema bacteriano del intestino se adapta, las poblaciones de los distintos tipos de bacterias se modifican y el volumen de gases se reduce.

ACOMPAÑA LAS LEGUMBRES CON UN CÍTRICO PARA APROVECHAR EL HIERRO

Para que el hierro no hemínico, es decir, el procedente de verduras como las espinacas, frutos secos como los pistachos y legumbres como las lentejas sea absorbido adecuadamente en el intestino delgado, necesita la presencia de ÁCIDO ASCÓRBICO (vitamina C), presente por ejemplo en limones, tomates, naranjas, pimientos rojos o perejil fresco. Esto es así porque las legumbres son ricas en fitato, que captura el hierro e impide que sea absorbido. La vitamina C evita que el preciado hierro sea secuestrado.

POR QUÉ SE PONEN EN REMOJO

Para eliminar las lectinas y los fitatos, apodados como ANTINUTRIENTES, hay que poner las legumbres en remojo. Estos compuestos ayudan a la planta a proteger sus semillas de los depredadores. Si se comen crudas, nos impiden absorber algunos nutrientes, alteran la actividad de las ENZIMAS DIGESTIVAS y pueden producir daños en la mucosa intestinal. Algunas incluso provocan vómitos y diarrea. Podemos extraer la mayoría de estos antinutrientes poniendo las legumbres unas horas en remojo. El agua atrapará estas moléculas. No la uses para cocinar. El resto de estas incómodas sustancias se degradará con la cocción.

HUEVOS BLANCOS O MORENOS

El color del huevo depende de la raza de la GALLINA. Al principio la cáscara siempre es blanca, pues está formada en un 95 % por carbonato de calcio, que es blanco. Cambia de color al pasar por el oviducto, donde se tiñe por distintos pigmentos que se acumulan en los poros de la cáscara. Las ovocianinas, que provienen de la síntesis de la bilis, colorean los huevos de azul. Las porfirinas, compuestos que se producen cuando la hemoglobina de los glóbulos rojos se degrada en el hígado, se depositan en la cáscara y tiñen los huevos de marrón. También dan color a las plumas. (Vuela hasta «Solo los loros pueden crear plumas de colores» para saber más.)

CADA REGIÓN PREFIERE LA YEMA DE UN COLOR

El COLOR de la yema de huevo puede variar desde el amarillo pálido al anaranjado intenso. Depende de los pigmentos carotenoides presentes en la alimentación de la gallina. Si se alimenta de un pienso basado en maíz o alfalfa, apoyado por extractos concentrados de plantas como el cempasúchil y el pimentón, la yema será anaranjada; si come a base de trigo o cebada, será de color amarillo pálido. La industria adapta el color a la preferencia del consumidor. En cada región prefieren un tono. Los especialistas disponen de un muestrario de colores similar a las paletas de COLOR PANTONE de los diseñadores gráficos.

El color no afecta a la calidad nutricional de los huevos, como tampoco lo hace el modo de cría de las gallinas. Podéis averiguarlo leyendo el primer dígito del código impreso en la cáscara. El 3 indica que la gallina vive enjaulada, el 2 señala que están criadas en el suelo de una nave, el 1 significa que las gallinas son criadas al aire libre y el 0 apunta que además de criarse al aire libre han comido alimentos ecológicos. Las dos letras siguientes indican el país de origen (ES en el caso de España), luego la provincia, el municipio y la granja de producción.

EN EL SUPERMERCADO NO ESTÁN REFRIGERADOS

Según la legislación actual, se recomienda no refrigerar los huevos antes de su venta porque así se evitan cambios de temperatura en el transporte y demás pasos del proceso de comercialización. Esto provocaría la condensación de agua en la superficie de los huevos y facilitaría la entrada de microorganismos por la cáscara, incurriendo en un riesgo sanitario.

Con los huevos hay que respetar estrictamente la fecha de CONSUMO PREFERENTE. Una semana más tarde, el riesgo de salmonelosis habrá aumentado un 50 %. Esta bacteria habita en el intestino de las gallinas y puede estar presente en la cáscara.

Para evitar riesgos hay que desechar los rotos, cascarlos fuera de la sartén y cocinarlos hasta que cuajen. Y, ojo, no hay que lavar los huevos. Esto elimina la membrana protectora que los cubre (cutícula) y los gérmenes pueden acceder al interior.

CÓMO ASEGURAR UNA ALIMENTACIÓN LIBRE DE SALMONELLA

A mediados de la década de los ochenta del siglo XX se identificó la bacteria *Salmonella enteritidis* como causante de las INTOXICACIONES ALIMENTARIAS, que cada vez eran más frecuentes. A partir de ese momento, las autoridades sanitarias de los distintos países tomaron medidas de higiene en la manipulación para minimizar los alimentos portadores de la bacteria, en su mayoría huevos.

A pesar de ello la salmonela sigue ahí. A unos 20 °C puede duplicar su número cada cuarto de hora. Pero su temperatura óptima para multiplicarse es entre los 30 y los 37 °C. Imaginaos entonces la velocidad a la que lo hace.

Para asegurarte una alimentación feliz, es aconsejable extremar la higiene personal y de los utensilios de cocina cuando estás cocinando. No debes comer alimentos caducados ni dejar productos lácteos fuera de la nevera más de dos horas. NO LAVES EL POLLO, podrías expandir la bacteria con las salpicaduras. Conserva los huevos en el frigorífico y consume solo los que tengan la cáscara intacta. Las salsas y mahonesas también hay que guardarlas en la nevera y es aconsejable aumentar la cantidad de limón o vinagre en su preparación. Y en bares y restaurantes exige que estas salsas estén preparadas con ovoproductos pasteurizados mejor que con huevos frescos.

Los primeros síntomas de la SALMONELOSIS aparecen entre 12 y 72 horas tras la ingestión de un producto en mal estado. Son diarrea, dolor abdominal y fiebre. A veces, la diarrea es tan fuerte que hay que ingresar al paciente para hidratarlo por vía intravenosa. Y si la infección se extiende hay que recurrir a los antibióticos. La enfermedad suele remitir en el plazo de una semana sin secuelas, pero hay casos en los que causa la muerte. Normalmente, porque no se ha

tratado a tiempo y la infección se ha extendido fuera del aparato digestivo. Los niños y los ancianos son especialmente sensibles.

LAS VACUNAS SE HACEN DENTRO DE HUEVOS

Desde hace más de 70 años hay vacunas que se fabrican en huevos fertilizados, como la de la gripe, la fiebre amarilla o la triple viral (sarampión, rubeola y paperas). Los virus SE INOCULAN Y SE INCUBAN varios días para que se repliquen. Se extrae el interior del huevo, se inactivan los virus en el laboratorio y se purifican. En la última década han nacido dos nuevas inmunizaciones cuyo uso está aprobado en Estados Unidos. Una usa células de insecto para replicar los virus; la otra, cultivos celulares de mamífero que crecen, infectados, en tanques. Con ellas podrían fabricarse vacunas en grandes cantidades en pocas semanas porque no dependen de la disponibilidad de huevos. Asegurarían el abastecimiento en el caso de que una inesperada gripe virulenta azote a la humanidad. ¿Te suena?

LOS TOMATES DE HOY EN DÍA NO SABEN A NADA

En comparación con los tomates de hace unas décadas, los actuales del SUPERMERCADO saben planos porque tienen menos compuestos aromáticos, además de menos azúcares y ácidos para que la lengua saboree.

Resulta sorprendente, pero los tomates insípidos son los más rentables y los que tienen más éxito comercial. Durante muchos decenios, los fitomejoradores han priorizado, sobre el sabor, que la planta diera más cantidad de frutos. También que los tomates sean firmes y resistentes a los golpes durante el transporte. Esto disminuye las pérdidas y se venden mejor: no nos gusta traer a casa tomates agrietados y que se marchitan pronto.

La tendencia actual ha cambiado y los FITOMEJORADORES buscan reducir la brecha entre producir tomates sabrosos y la rentabilidad para los agricultores. También se están recuperando variedades tradicionales, de cosechas pequeñas y locales. Son más caros, pero es que un buen tomate con una pizca de sal y un chorrito de aceite de oliva es insuperable.

CÓMO GUARDAR LAS FRUTAS Y VERDURAS

Hay dos tipos de frutas. Las CLIMATÉRICAS y las NO CLIMATÉRICAS. Las primeras continúan madurando tras ser recogidas de la planta. Algunas de ellas son la manzana, la pera, el tomate, los arándanos, el melón, el aguacate y el plátano. Las otras no continúan su maduración una vez se cortan del árbol, pasan directamente al envejecimiento y la putrefacción. Esto sucede con la mandarina, la cereza, la piña, el

limón, la naranja o las uvas.

Cuando las frutas maduran emiten, a través de sus poros, etileno, una hormona vegetal. Si otras frutas cercanas entran en contacto con este etileno, también maduran. Con estas herramientas podemos jugar a la maduración a la carta en casa. Si ponemos una fruta climatérica con una no climatérica, podemos estimular la maduración de la segunda si está verde. O si está en su punto no las pondremos juntas para que esta no se eche a perder de forma prematura. También podremos poner dos frutas climatéricas juntas para acelerar su maduración.

Lo ideal, si están todas las frutas en su punto, es guardar las no climatéricas en la nevera para que tarden más en pochar. Las climatéricas en el frutero, a temperatura ambiente, en un lugar fresco y aireado para evitar la acumulación de este gas.

QUITO EL TROZO POCHO Y ME COMO EL RESTO

Cuando una fruta tiene un trozo podrido o con moho hay que tirarla entera. También los alimentos manchados por el moho de la fruta afectada. Nada de quitar el trozo mohoso de la manzana y comerse el resto. Esa salsa de tomate o esa mermelada con un poco de moho en la superficie, a la basura. Los mohos generan MICOTOXINAS, que penetran en el alimento más allá de lo evidente, no tienen color ni saben a nada, pero son venenosas. Resisten las altas temperaturas del cocinado. Si comemos muchas de golpe tendremos daños inmediatos en riñón e hígado, y otros tantos trastornos. Si comemos poco, pero de manera continuada, las micotoxinas se acumulan en el cuerpo humano y van dañándolo poco a poco con EFECTOS CRÓNICOS. Tampoco los huelas, porque pueden causar daños respiratorios.

LOS PLÁTANOS SON RADIACTIVOS

Los plátanos que tenemos en el frutero de casa son radiactivos: contienen potasio 40. Aun así, podemos comerlos tranquilos. La exposición que supone comerse un plátano es algo totalmente inofensivo. Para comerte una dosis similar a la de una radiografía tendrías que zamparte unos 50 plátanos. Para morir, tendríamos que comer unos 80 millones de plátanos.

El POTASIO 40 es el elemento radiactivo más abundante en el cuerpo humano. Con cada comida ingerimos unos 15 millones de estos átomos. El café también tiene este isótopo de potasio, al igual que las judías, las zanahorias, la carne roja, el marisco, las pasas y los aguacates. El alimento más radiactivo conocido es la nuez de Brasil o coquito de Brasil, porque acumula radio además de potasio.

PARA QUÉ SIRVE EL PICANTE

A los humanos nos gusta comer picante. Cultivamos desde hace 5000 años una gran variedad de frutos de este tipo para hacer las delicias de los más atrevidos. Las guindillas o chiles pican porque contienen un compuesto químico llamado CAPSAICINA. Nuestro sistema nervioso tiene receptores que encajan con sustancias y curiosamente son los mismos que recogen la señal de dolor y de calor.

La cantidad de capsaicina que contiene un chile no solo depende de los genes de la planta. Se puede modificar el grado de picante con técnicas tradicionales, como el riego, la ventilación, el abono o evitando que maduren en exceso. Los chiles con más estrés hídrico generan más capsaícina, porque ésta les ayuda a mantener sus frutos en buen estado.

El pimiento acumula capsaicina desde la polinización hasta que empieza a madurar. Así que los pimientos más picantes son los que se han cortado antes de que hayan madurado, justo antes de que empiecen a cambiar de color.

La función del picante en la naturaleza no es ni mucho menos resultar agradable o sabroso. Todo lo contrario. Es un arma antimamíferos. Si cualquier mamífero, excepto los extraños humanos, mastica un chile habanero, por ejemplo, le resultará muy desagradable, lo escupirá y no volverá a comer esa planta. Los pájaros, sin embargo, se comen los frutos enteros, sin masticar, por lo que no sienten los efectos repelentes del fruto, y dispersan sus semillas con sus excrementos.

EL GAS LACRIMÓGENO DE LA CEBOLLA

En el momento en el que el cuchillo corta las crujientes escamas blancas que forman el bulbo, un vapor irritante emana de su interior, alcanza nuestros ojos y las LÁGRIMAS afloran. El propósito original de este mecanismo es disuadir a los animales de comerse la planta. Cuando un animal muerde la cebolla, se forma el gas desagradable y huye.

Esto sucede solo cuando cortamos la cebolla porque la sustancia irritante, el sulfóxido de tiopropanal, se sintetiza en el mismo instante en el que la despedazamos. Es así porque los compuestos necesarios para que se forme esta sustancia están situados en departamentos separados en la cebolla.

El GAS LACRIMÓGENO avanza hacia las mucosas, reacciona con el agua de nuestros ojos, se descompone en varios compuestos entre los que figura el ácido sulfúrico y nos hace llorar.

El TRUCO para evitar este molesto fenómeno es enfriar la cebolla 30-60 minutos en agua con hielo. Esta acción retarda la síntesis de la

sustancia lacrimógena. También ayuda cortar la cebolla al lado de un grifo abierto, pues el gas lacrimógeno de camino hacia nuestros ojos se encontrará con el chorro y reaccionará con el agua, liberándonos del incómodo lagrimeo.

En gastronomía los compuestos azufrados de la cebolla son apreciados. Proporcionan a los platos ese inconfundible sabor picante cuando se sirve cruda y le dan un aroma y profundidad deliciosos a los platos cuando se utiliza cocinada.

UNA MICOTOXINA PROVOCA EL BAILE DE SAN VITO

La mayoría de los hongos con micotoxinas peligrosas crecen en los cereales. La Unión Europea controla estrictamente los niveles de estos venenos en los productos que se encuentran en el mercado. Se calcula que entre el 60 y el 80 % de las cosechas a nivel mundial podrían estar contaminadas. Si se superan los límites establecidos como seguros, hay que destruir toda la producción.

En el CENTENO crece el cornezuelo o *Claviceps purpurea.* Los panes hechos con harina de cereales contaminados con este hongo contienen alcaloides muy tóxicos. Producen convulsiones, alucinaciones y sensación de quemazón en las piernas y los brazos. Por eso los que lo comen sacuden las piernas y parece que están bailando. Luego se torna bastante más grave y más gore. Los miembros se necrosan y se caen, se desprenden del cuerpo con la persona aún viva.

Hubo muchos brotes de ERGOTISMO, que es como se llama a esta intoxicación, en la Edad Media. Con la microbiología sin desarrollar y la pobreza y el hambre golpeando a la inmensa mayoría de la población de Europa, la superstición tomó las riendas. Pensaban que los que bailaban así estaban poseídos por el diablo, que eran brujas o estaban bajo el efecto de algún hechizo o expiando pecados.

Hubo un brote especialmente llamativo en Aquisgrán, en Alemania. Allí se fueron reuniendo los afectados y empezaron a bailar contorsionándose, con convulsiones, gritando y cantando (fatal). Ellos sentían que estaban bailando irremediablemente, que no podían evitarlo, y se dejaban llevar. Psicológicamente, habían encontrado cierta paz en esta explicación de sus síntomas.

En un ataque de HISTERIA COLECTIVA, se fue uniendo más y más gente. No siempre intoxicados. Muchos estaban sanos, otros sí tenían enfermedades físicas y mentales y otros eran simplemente oportunistas que aprovechaban esta multitud para refugiarse y protegerse. Los acompañaban músicos e iban, de manera errática, de pueblo en pueblo. A este baile tan terrorífico lo llamaron el baile de San Vito. Se dice que algún clérigo les sugirió encomendarse a este santo auxiliador, que creían que ayudaba a curar males físicos. Huelga decir

que no sirvió de nada.

DE PAN A PIEDRA: CUANDO EL AGUA DE LA BARRA DE PAN SE FUGA

En España comemos pan prácticamente todos los días. Y todos los días encontramos los restos de la barra del día anterior secos y durísimos. No aguanta ni 24 horas tierna. ¿Cómo pasa el pan de crujiente y esponjoso a convertirse en una auténtica piedra? La clave está en el agua. A lo largo del día el agua de la barra de pan se fuga. Pasa de la miga a la corteza y de ahí al ambiente.

La típica barra es la que se seca más rápido. Los panes grandes y redondeados, como las hogazas, duran más tiempo jugosos porque la proporción de miga con respecto a la corteza es mucho mayor. Es decir, hay mucha más agua ahí metida y menos superficie por la que escaparse.

Para hacer que el pan dure más hay que guardarlo en una ATMÓSFERA FRESCA Y SECA. En ese ambiente la pérdida de agua será limitada. Lo ideal es usar una panera, o una bolsa de un material permeable, como papel o tela. Las bolsas de plástico son mala idea porque el agua se termina acumulando en la corteza y el pan se queda correoso.

Además de la fuga de agua al exterior, hay otro factor que contribuye a que el pan se quede duro: las reacciones de retrogradación del ALMIDÓN de la miga. En resumidas cuentas, el almidón pasa de ser un gel cargado de agua a liberar esa agua y cristalizar.

A nivel microscópico, el almidón es una partícula altamente compleja de capas concéntricas. Entre sus componentes hay cadenas de glucosa de dos tipos. Unas con estructura lineal (amilosa) y otras ramificadas (amilopectina). Cuando el pan está recién hecho las cadenas están desordenadas y el agua queda atrapada entre ellas. A medida que pasan las horas, se van ordenando por atracción electrostática; se colocan paralelas en el caso de la amilosa y enrolladas si son amilopectina. Así expulsan el agua de su nueva estructura. Este proceso se acelera a temperaturas bajas, por eso las barras de pan no deben meterse en la nevera.

Otra historia es el PAN DE MOLDE industrial. Este contiene emulgentes y estabilizantes que evitan que envejezca. También lleva conservantes, que retrasan bastante la aparición de mohos. Por eso se puede guardar en plástico.

LA DOMESTICACIÓN DE LA LEVADURA

Con la levadura *Saccharomyces cerevisiae* hacemos pan. Es la misma que se usa para hacer vino y cerveza, pero distinta de la que se usa para hacer bizcochos. Esa es levadura química, hecha con bicarbonato sódico.

La levadura es un MICROORGANISMO UNICELULAR. Se alimenta de los hidratos de carbono de la harina. Los transforma en alcohol y dióxido de carbono, que al estar en forma de gas hace que la masa suba y adquiera la textura esponjosa característica del pan. Lo demostró el legendario científico francés LOUIS PASTEUR en el siglo XIX. A partir de este hallazgo se empezó a aislar, cultivar y comercializar para la industria panadera.

Su uso para hacer pan se remonta a hace miles de años. Las primeras se usaban de manera intuitiva. Serían levaduras salvajes que se hallaban en el agua, el aire, la piel de las frutas o la cáscara de los granos de cereal. Así, en la harina y el agua que se dejaban al aire libre, terminaban creciendo las levaduras. Las mejores se perpetuaban como masa madre.

Hoy en día es un producto imprescindible en los supermercados. Se comercializa fresca o seca. La fresca se presenta en pequeños bloques húmedos cargados de levadura viva y activa. Produce más gas que la levadura seca, pero es un producto perecedero que hay que consumir antes de un período de dos semanas.

La levadura seca instantánea se inventó en los años setenta. Son bolitas porosas de levadura deshidratada, liofilizada, que se activan al contacto con los demás ingredientes del pan. Pasteur nos descubrió el mundo de los seres microscópicos patógenos y luchó por acabar con ellos. lnventó la pasteurización, que nos salvó de un sinfín de intoxicaciones alimentarias, y la vacuna de la rabia. (Conoce a los héroes caninos del laboratorio de Pasteur en «Los héroes caninos del laboratorio de Pasteur».)

QUESO, EL ARTE DE APRECIAR UN ALIMENTO PUTREFACTO

El queso se hace con leche, cuajo (enzimas que rompen la proteína de la leche llamada caseína y propician su coagulación) y microbios (actualmente se usan cultivos de bacterias ácido lácticas hechos en

laboratorios, que son más seguros desde el punto de vista sanitario).

En el proceso de MADURACIÓN DEL QUESO, los microbios, mohos y levaduras descomponen las grasas y las proteínas en moléculas de menor tamaño muy olorosas y de intenso sabor. Es un proceso de putrefacción controlado. El mal olor lo producen moléculas como el ácido isovalérico, típico del olor rancio a pies, o el ácido butírico, característico del sudor. Muchas de estas moléculas también están presentes en la descomposición de animales muertos que contienen productos que son tóxicos para nosotros.

La aversión a este olor es algo natural y que nos ayuda a protegernos de una posible intoxicación. La oposición también aparece a través del SENTIDO DEL GUSTO. Los alimentos en mal estado y muchos venenos son ácidos o tienen sabor amargo, por eso tenemos la tendencia instintiva a rechazarlos. Pero, como animales culturales, podemos superar ese reflejo y producir y comer alimentos que tengan ese tipo de sabores.

Una vez adquirido el aprecio por estos aromas, es muy difícil dejar de disfrutar con ellos. No es de extrañar que aún hoy, 5000 años después de que comenzáramos a elaborar los primeros quesos en Asia Central y Oriente Próximo, las variedades se sigan multiplicando.

¿LECHE FRESCA O LECHE EN TETRABRIK?

La leche fresca es leche que pasa por un proceso de PASTEURIZACIÓN. Se trata de un método para eliminar los microbios de la leche, incluidos los patógenos, sin alterar sus propiedades y calidad nutricional. El proceso consiste en calentar la leche a una temperatura alta, pero inferior a 100 °C, durante un período muy corto de tiempo. Por ejemplo, a 75 °C durante 15 segundos. Este método no mata todas las bacterias, solo reduce su población hasta niveles que no causan intoxicaciones a los humanos. Tampoco acaba con las bacterias latentes en forma de esporas. Por eso hay que mantenerla refrigerada y consumirla en pocos días. El método lo diseñó LOUIS PASTEUR, a mediados del siglo XIX, y por eso lleva su nombre.

La leche en tetrabrik que dura meses fuera de la nevera se ha sometido a un proceso de esterilización UHT (*ultra high temperature*). Se calienta a 140 °C varios segundos. En este proceso también se pierden algunos compuestos volátiles aromáticos. Por eso la leche fresca es más sabrosa.

POR QUÉ LA LECHE SIEMPRE ES IGUAL

La leche es irregular por naturaleza. Las vacas son seres vivos y la composición de su leche varía, dentro de unos límites, cada día, según la época del año, la raza o su edad. La leche que llega a nuestros hogares está estandarizada. La industria separa la parte

grasa de la leche y luego se la añade en las proporciones acordadas, según sea leche entera, semidesnatada o desnatada. Así podemos elegir la leche con el cuerpo y sabor que deseamos, sin sorpresas.

BLANCO COMO LA LECHE

La leche de vaca recién ordeñada es AMARILLENTA. El blanco inmaculado de la leche comercial se obtiene gracias a la homogeneización. La leche es una emulsión, es decir, una mezcla de dos sustancias inmiscibles, como cuando revuelves con una cucharita un vaso con agua y aceite. La grasa de la leche está formada por pequeñas esferas. La industria lechera rompe mediante un proceso mecánico estas esferas hasta hacerlas minúsculas y esta mezcla dispersa la luz en ese color blanco tan limpio y delicioso.

Gracias a este proceso, la leche dura más tiempo en buen estado, pues la grasa tarda más en oxidarse y enranciarse. Este mismo proceso también evita que se forme una capa de nata en la superficie de la leche cuando la almacenamos.

LA LACTOTECA, EL LUGAR DONDE SE ALMACENA LECHE DE TODOS LOS MAMÍFEROS DEL MUNDO

Hay un lugar donde se almacenan leches de todos los mamíferos del mundo. Es el ZOOLÓGICO DEL SMITHSONIAN DE WASHINGTON D. C. Por el momento tiene unas 15 000 muestras de unas 200 especies de mamíferos, como armadillo, murciélago, león, foca, elefante, panda, pangolín, gorila o tigre.

Las leches maternas están compuestas de grasa, azúcares, proteínas y minerales, como calcio y fósforo, hormonas, inmunoglobulinas y otros compuestos que ayudan y protegen a la cría.

Cada leche es distinta según la especie. Hay algunas de color amarillo intenso, otras naranja o blanca. La consistencia también varía. Las hay muy acuosas o todo lo contrario, como un granizado (la de oso panda) o de batido (la de león). El color y la consistencia tiene que ver con la cantidad de grasa de la leche y las proporciones de nutrientes.

La LECHE DE VACA contiene de media solo un 3 % de grasa. La de orca tiene un 30 %. La del pangolín tiene muchísima proteína porque la usa entre otras cosas para construir sus escamas. Sus primos el perezoso y el oso hormiguero también dan leches con una altísima cantidad de proteínas.

Cada leche tiene su olor particular. La leche de las focas o de los leones marinos huele a pescado porque esas madres comen básicamente pescado y marisco. La del oso hormiguero huele a madera y a tierra.

La lactoteca sirve como almacén de muestras para investigar. Los científicos analizan las leches y determinan su composición para luego poder reproducirla y hacer una mezcla lo más parecida posible para crías que la necesiten. Leche de fórmula para animales, vaya. Los científicos también hacen estudios evolutivos con el blanco elemento.

EL CAFÉ ES UN INSECTICIDA

La cafeína es un alcaloide de sabor amargo. La descubrió el químico alemán FRIEDRICH FERDINAND RUNGE en 1819, animado por el escritor y gran amante del café JOHANN WOLFGANG VON GOETHE. La cafeína está presente en abundancia, además de en el café, en el té, la nuez de cola y el cacao. En la naturaleza su función es insecticida. Paraliza y mata ciertas clases de insectos cuando se alimentan de sus hojas, semillas o frutos. Además, las hojas secas que caen de la planta, cargadas de cafeína, evitan que otras plantas crezcan a su alrededor y les quiten recursos.

El efecto principal y más deseado para los humanos es ESTIMULANTE. Nos espabila, reduce la sensación de fatiga y sopor. Con ella reaccionamos más rápido y aumentamos nuestra capacidad de trabajo. La cafeína también aumenta la presión arterial y favorece la motilidad intestinal. En cuanto a los efectos negativos, figuran la inquietud, el nerviosismo, el insomnio, la aceleración del ritmo cardiaco. Según la dosis, pesarán más los efectos positivos o negativos.

No se deben sobrepasar los 400 miligramos de cafeína al día repartidos en varias tomas. Lo ideal es tomar como mucho la mitad, es decir, unos dos o tres cafés, según el tipo de preparación. Un café expreso contiene cerca de 100 mg.

CUANDO YA NO BASTA CON UNA TAZA

Con el tiempo, el cuerpo compensa el efecto de la cafeína produciendo más receptores de adenosina. Esto provoca que cada vez necesitemos más dosis de CAFEÍNA para obtener el mismo efecto. Por esta razón cada vez necesitamos más café para conseguir espabilarnos.

El máximo nivel de cafeína en sangre se da entre 15 minutos y dos horas después de la ingesta del café. Sus efectos son más acusados en personas que no lo toman habitualmente. Y quienes lo toman con regularidad y dejan de hacerlo abruptamente suelen sufrir dolor de cabeza y somnolencia. Eso sí, son suficientes tres días sin tomarlo para que esos síntomas desaparezcan.

¿CÓMO ACTÚA LA CAFEÍNA PARA ESPABILARNOS?

La cafeína suplanta a la adenosina, que es una molécula con una estructura parecida pero una función muy distinta. La adenosina tiene el efecto contrario, es sedante y reduce la actividad neuronal. Nos deja

groguis. La cafeína ocupa los lugares que corresponden a la adenosina en los RECEPTORES NEURONALES del cerebro, la sustituye. De esta manera, esta no puede hacer su función de dejarnos sopa. Y, de regalo, la acción de la cafeína también está vinculada con la liberación de dopamina, lo que nos provoca bienestar, placer.

POR QUÉ HAY GENTE QUE SE SUBE POR LAS PAREDES CON UN CAFÉ Y OTRA QUE DUERME PERFECTAMENTE

Depende de a qué velocidad metabolices la cafeína. Los genes determinarán si una enzima implicada en la degradación de la cafeína está en mayor o menor cantidad. En general, eliminamos la cafeína en unas cuatro horas. Los METABOLIZADORES RÁPIDOS lo hacen en la mitad de tiempo. Quienes metabolizan lentamente no van a disfrutar de las virtudes de la cafeína: les sentará mal y estarán nerviosos, irritables, no serán capaces de concentrarse y posiblemente tengan taquicardia.

EL SUBIDÓN DEL ROBUSTA FRENTE A LA SUAVIDAD DEL ARÁBICA

Se venden sobre todo dos variedades de SEMILLAS DE CAFÉ. La variedad arábica es el café más cultivado del mundo. Son semillas del árbol *Coffea arabica*, originario de las tierras altas de Etiopía y Sudán. Cada grano seco contiene hasta un 1,4 % de cafeína. El arábica es apreciado por su sabor más equilibrado, aromático y acidez suave. La variedad robusta contiene hasta un 4 % de cafeína. Procede del cafetero *Coffea canephora*, de África Occidental. La variedad suele venir indicada en el paquete. Si no es así, puedes distinguirlas fijándote en la forma de sus semillas. La variedad arábica es más alargada que la robusta y tiene una línea central más sinuosa.

EL CAFÉ SE GUARDA EN LA DESPENSA, NO EN LA NEVERA

El café molido o en grano se almacena en la alacena, en una zona fresca, alejada de la humedad, del calor y la luz. Para que conserve su aroma y sabor en todo su esplendor también hay que evitar que esté en contacto con el aire constantemente, pues se oxida. Lo ideal es guardarlo en el ENVASE ORIGINAL en el que se ha comprado, cerrado con una pinza. Si es recién molido, en un bote hermético. El café molido es mejor consumirlo en una semana.

LA ‘WEBCAM’ SE CREÓ PARA VIGILAR UNA CAFETERA

Era 1991 y en el edificio de informática de la Universidad de Cambridge, en el Reino Unido, solo había una cafetera. Estaba en el laboratorio principal, al que llamaban la sala Troyana. Era un fastidio recorrer los largos pasillos desde el despacho o el aula hasta el laboratorio para descubrir que la cafetera estaba vacía. Habitualmente, la persona que se acababa el café no preparaba más.

Para evitar estos paseos en balde e instar a sus compañeros a preparar café para la siguiente persona somnolienta, los investigadores del departamento de computación QUENTIN STAFFORD-FRASER y PAUL JARDETZKY instalaron una cámara de fotos con el objetivo apuntando directamente a la cafetera. Escribieron un *software* para que hiciera tres fotos por minuto y las enviara a todos los ordenadores conectados a la red interna.

En 1993 los programadores MARTYN JOHNSON y DAN GORDON fueron un paso más allá y modificaron el *software* para compartir en tiempo real las imágenes por internet. Desde cualquier punto del globo se podían ver las imágenes de la cafetera. En poco tiempo, más de dos millones de personas habían echado un vistazo al pequeño electrodoméstico. Fue un hito de la informática y las telecomunicaciones. La cafetera se hizo tan popular que desde Japón pidieron que encendieran la luz cuando era de noche en Inglaterra para poder revisarla.

En 2001 cambió la sede del departamento y la *webcam* se apagó. La última imagen mostraba la mano de un investigador pulsando el botón de *off*. La legendaria cafetera se subastó en eBay. La compró la revista alemana *Der Spiegel*.

¿HAY QUE ESTRUJAR LAS BOLSITAS DE TÉ?

Hay opiniones encontradas. Unos dicen que es una ordinariez, otros, que queda muy fino. Hay quien dice que hay que moverla, pero no estrujarla. Otros dicen que, si estrujas la BOLSA, el té sabe peor porque libera más taninos, que son amargos. Según la ciencia, da igual. Lo importante es el tiempo que permanece la bolsa dentro del agua hirviendo. No sirve mover la bolsa dentro del agua 30 segundos. Lo ideal es dejarla dos o tres minutos en agua recién hervida. Así se extraen los compuestos del té en su justa medida para que el sabor sea el que propone el fabricante.

TÉ VERDE, AZUL, BLANCO O NEGRO

Todos los tés son la misma planta: la *Camellia sinensis*. Las diferencias tienen que ver con el momento de la recolección, el procesado y el nivel de oxidación. La OXIDACIÓN se hace aireando las hojas del té y exponiéndolas al sol.

El negro está muy oxidado. Las hojas se dejan marchitar durante horas y se prensan repetidamente. Hay una acusada transformación enzimática de los fluidos de la hoja antes de secarla. Para hacer el té azul u *oolong*, las hojas se dejan fermentar ligeramente. El blanco y el verde están casi sin oxidar. Prácticamente son hojas frescas. El blanco se hace con hojas recolectadas antes que las del verde.

El negro es el que tiene más cafeína. Todos tienen más o menos la

misma teanina. Hay menos catequinas cuanto más oxidado esté. Por eso el verde y el blanco son los que más tienen. En el negro, las catequinas se transforman en otros compuestos que le dan su color negro. Todo esto también influye en el SABOR.

LA TEÍNA NO EXISTE

Los compuestos más valorados del té por sus efectos sobre nuestro organismo son la cafeína, las catequinas y la teanina. La cafeína es un estimulante. La teanina es un relajante. Y las catequinas son antioxidantes. ¿Y la teína? La teína no existe. Es cafeína.

LOS SABORES SIRVEN PARA DISTINGUIR ENTRE ALIMENTO Y VENENO

Desde el punto de vista biológico, el gusto sirve para distinguir entre alimento y veneno. Hoy en día tenemos otros métodos para saber si la comida está en mal estado, como la fecha de caducidad o la cadena de seguridad alimentaria. Así que usamos los sabores para disfrutar. Comer es un placer.

Existen seis sabores: salado, dulce, amargo, ácido, umami y graso.

SALADO: muestra que el alimento es una fuente de sales minerales y sodio.

DULCE: indica la presencia de carbohidratos que sirven como fuente de energía.

AMARGO: identifica venenos, muchos de los cuales son amargos.

AGRIO: nos alerta de la presencia de ácidos, típicos de los alimentos en mal estado.

UMAMI: sirve para detectar las proteínas. La sustancia responsable de este sabor es el glutamato, un compuesto que deriva del ácido glutámico, un aminoácido. *Umami* significa «sabroso» en japonés. Levanta cualquier receta que quede floja. Está en alimentos como queso parmesano, carne, tomate, champiñones, espárragos o anchoas.

ADIPOSO: fue nombrado como el sexto gusto humano tras el reciente hallazgo de un receptor del gusto para la grasa.

MAPA DE LA LENGUA

Muchos estudiamos en la escuela el mapa de la lengua y hoy en día sigue circulando por internet. Cada zona de la lengua está especializada en captar un sabor. La punta saborea el dulce; los lados, el ácido; también los lados, pero un poquito más adelante, el salado.

Bien, pues es falso. Los RECEPTORES de todos los sabores están distribuidos por toda la lengua. Puedes saborear el dulce, en la punta, al fondo o en el medio. Sí hay personas que tienen más concentración de ciertos receptores en algunas zonas de la lengua, pero de ahí a que haya un mapa superdefinido hay un trecho. ¿Cómo nació ese mapa?

Se trata de una mala interpretación de un estudio de principios del siglo XX, como el juego del teléfono escacharrado.

COMEMOS CON LOS CINCO SENTIDOS

Degustar es una experiencia compleja en la que se fusionan los

sentidos y la memoria.

VISTA: el aspecto que tenga el alimento cuenta mucho.

MEMORIA: antes de meter en la boca el alimento, recordamos cuánto nos gustó anteriormente. Se activa el sistema de recompensa de nuestro cerebro y nos da cierta ansia: se nos hace la boca agua.

GUSTO: una vez en la boca, nuestros receptores del sabor, que son un conjunto de células que se agrupan formando las papilas gustativas, situadas en la lengua y en el paladar, reconocen ciertas moléculas del alimento, con una estructura química determinada. Estos receptores que están conectados con el cerebro nos informan del sabor de la sustancia.

OÍDO Y TACTO: el siguiente paso es masticar. La textura y el sonido añaden dimensión al sabor.

OLFATO: al masticar, se liberan sustancias volátiles del alimento que suben por la cavidad nasal por detrás del paladar y estimulan los receptores del olfato. Es el sabor retronasal. Sin olfato, todo sabe peor. Plano, con un leve toque aséptico, como de limpieza.

TENEMOS RECEPTORES GUSTATIVOS EN EL CORAZÓN, LOS PULMONES Y LOS INTESTINOS

Los receptores gustativos no están solo en la lengua. Están en sitios que no podrías imaginar. En el páncreas hay receptores gustativos; también en el corazón, los pulmones, los intestinos y los testículos. No es que saboreemos con estos órganos, sino que ALERTAN a nuestro cerebro si encuentran alguna sustancia indeseable. Se cree que forman parte del sistema inmunitario porque estimulan la secreción de sustancias bactericidas y antimicrobianas.

FAROLES DE FERROCARRIL PARA COCINAR BIZCOCHOS

A mediados del siglo XIX la microbiología y la fisiología estaban en auge y el microscopio se había convertido en el eje central de los laboratorios. El químico alemán OTTO SCHOTT se dedicaba por completo a desarrollar vidrios superiores para los instrumentos científicos. Se asoció con el mecánico CARL ZEISS y el físico ERNST ABBE y crearon los mejores microscopios del mundo. Le siguieron espectrómetros, prismáticos, telescopios y un sinfín de material astronómico.

Entre sus logros hubo uno que cambió nuestra forma de cocinar. En 1884 inventó el vidrio de borosilicato. Descubrió que, incluyendo en el vidrio común óxido bórico, se volvía más resistente a los cambios térmicos. Cuando el vidrio común está sometido a cambios de temperatura no uniforme, unas partes se dilatan, otras se contraen y se generan tensiones en la estructura, que suele terminar estallando. En el borosilicato, la red de vidrio está formada por la combinación de poliedros triangulares del óxido de boro y de tetraedros del silicato. En el vidrio sin boro no hay unidades triangulares. Esta modificación de la estructura hace que el material se expanda y se dilate menos. Se adapta a temperaturas extremas, de -40 °C a $+300$ °C.

Este invento llamó especialmente la atención de la empresa

estadounidense Corning (en «La vitrocerámica, del misil a la cocina» descubrirás cómo también inventaron la vitrocerámica). Los químicos WILLIAM CHITTENDEN TAYLOR y EUGENE SULLIVAN estaban encargados de desarrollar los faroles de señalización para ferrocarriles. Ser lamparista de ferrocarril en el siglo XIX requería mucha dedicación. Había que mantener encendidos los faroles con combustible y reponer los rotos, algo demasiado frecuente. Sin faroles, los trenes no podían ser alertados desde la estación o las vías de las incidencias en el trayecto. Los accidentes eran comunes. Descifraron la receta de Schott y la mejoraron. Lo comercializaron como Nonex (*non-expanding glass*).

El salto a las cocinas sucedió cuando entró en escena el ama de casa BESSIE LITTLETON. Se acababa de mudar a Nueva York con su marido, Jesse, físico cuyo primer encargo en su nuevo puesto era buscar nuevas aplicaciones para Nonex. Conocía las virtudes del vidrio termorresistente y probó a hacer un bizcocho con un molde de farol. Cocinar con vidrio normal era un desastre asegurado, pero se arriesgó. El resultado fue un éxito total: no estalló, podía ver la masa, se desmoldaba sin pegarse y la cocción era más uniforme. Jesse llevó el bizcocho al trabajo. Al matrimonio le costó un par de años convencer a la empresa, pero lo logró. En 1915 lanzaron la línea Pyrex, que es el nombre comercial con el que conocemos hoy en día a este vidrio presente en prácticamente todas las cocinas.

«TE INVITAMOS A UNA TUPPERFIESTA»

Nos da la impresión de que el TÁPER, ese recipiente con cierre hermético que se usa para guardar o trasladar alimentos, lleva con nosotros toda la vida, pero en realidad llegó con el triunfo del plástico a mediados del siglo XX.

Lo inventó el estadounidense EARL TUPPER a finales de la década de 1940. Había trabajado en la empresa química DuPont y conocía las virtudes del polietileno. Desarrolló una versión, que llamó Poly-T, que se podía colorear, era flexible, liger a o, translúcida y se podía introducir en moldes para darle forma. El producto emblema de su compañía, Tupperware, era una serie de cuencos con tapa que se podían guardar encajados unos dentro de otros.

El éxito de este artículo de cocina llegó gracias a las tupperfiestas. La idea fue de la experta en ventas BROWNIE WISE en los años cincuenta. Eran fiestas reales con amas de casa como invitadas. Ahí se presentaban de manera informal las virtudes de estos envases icono de la modernidad. Wise solía llenar un táper con zumo de uva y se lo lanzaba a alguna invitada para demostrar la eficacia del cierre. Hizo historia con sus enormes ventas y proyección del producto. Terminó convirtiéndose en la vicepresidenta de la compañía, algo insólito para

una mujer en aquellos tiempos.

UNA MALA IDEA LLEVÓ A LA CUMBRE AL CREADOR DEL PAPEL DE ALUMINIO

A principios del siglo XX el suizo ROBERT VICTOR NEHER tuvo una malísima idea que lo condujo a otra idea brillante que cambió por completo la industria del empaquetado. Su idea era cubrir globos de seda con una fina capa de aluminio para asegurarse de que no había fugas. Esto se le ocurrió tras presenciar, en 1906, la primera competición de globos de gas del mundo, la COPA GORDON BENNETT, cuando estudiaba Derecho y Economía en Zúrich. Los globos recorrían el cielo bajo la mirada de más de 200 000 personas, entre ellas la de un inquieto Neher.

EL PYREX CAMBIÓ LA HISTORIA DE LA QUÍMICA

Que un recipiente estalle en un laboratorio químico es un auténtico drama. Si se derrama un líquido corrosivo, el científico puede acabar muy perjudicado. La llegada del Pyrex lo cambió todo. Un año después de su éxito en las cocinas, apareció en los laboratorios. Con el vidrio de borosilicato los investigadores podían ver los cambios de color de las mezclas, los cambios de fase, observar el recorrido de un compuesto por un circuito… En definitiva, experimentar y observar sin miedo a un inminente accidente. Como el vidrio es moldeable, se podían fabricar multitud de nuevos instrumentos al gusto del científico. Matraces, condensadores, columnas de destilación, vasos de precipitado, pipetas, probetas, tubos de ensayo, embudos de decantación… Hoy existe un largo catálogo de material de laboratorio hecho de Pyrex.

Para lograr forrar los globos, inventó junto a su amigo el profesor ERWIN RICHARD LAUBER, un sistema automatizado para hacer láminas finas de aluminio en rollos interminables, mejorando el que había patentado el también suizo HEINRICH ALFRED GAUTSCHI.

No tuvo ningún éxito con los globos, pero el invento se empezó a usar para envolver alimentos y fármacos. Es ideal para ello. Aguanta el calor y el frío y es maleable.

En 1910 abrió la primera fábrica de rollos de aluminio del mundo en Kreuzlingen. El primer alimento que se comercializó envuelto en este brillante material fue la barra triangular de chocolate de la marca TOBLERONE. Más tarde se sumó MAGGI con sus cubos de concentrado de caldo, y siguieron una tromba de marcas.

En pocos años sustituyó por completo a su predecesor, el papel de estaño, que se quebraba con facilidad y dejaba un olor y sabor

metálicos en las comidas con las que entraba en contacto.

Neher no vivió para verlo. Ocho años después de la apertura de la innovadora fábrica, murió de gripe española. Fue la epidemia más mortífera de la historia (léelo en «Freno a la epidemia más mortífera de la historia»).

CONSERVAS AL BAÑO MARÍA PARA LOS SOLDADOS NAPOLEÓNICOS

Doce mil francos para quien descubriera una manera de CONSERVAR la comida en un recipiente portátil. Es lo que prometió Napoleón a finales del siglo XVIII. (¿Sabías que le entusiasmaba la colonia? Salta al baño, en «Napoleón gastaba 50 botes al mes de agua de colonia».) Así, los soldados podrían comer cuando no había alimentos frescos disponibles y hacerlo sin enfermar por una intoxicación. Su dieta consistía principalmente en carne asada, pan, arroz y vino. Era común que padecieran enfermedades por falta de nutrientes que solo pueden aportar los alimentos frescos, como el escorbuto, producido por la falta de vitamina C.

Lo logró NICOLAS APPERT, un confitero que trabajaba en París. Hacía poco tiempo, el biólogo y sacerdote italiano LAZZARO SPALLANZANI había demostrado que en un caldo de carne hervido y sellado herméticamente no proliferaba ningún ser vivo. Con esto quería demostrar que la vida no nace espontáneamente, creencia imperante en aquella época.

Usando este conocimiento, Appert guardaba el ALIMENTO cocinado en un frasco de vidrio tapado por un corcho bien apretado con una prensa. «El éxito de la conserva depende del cierre», subrayaba en su manual *El libro de todos los hogares o el arte de preservar sustancias vegetales y animales por muchos años*. Luego lo aseguraba con alambre y sellaba con cera. Tras ello, envolvía el recipiente en un lienzo y lo cocía en agua hirviendo un tiempo variable según el alimento. Llamó a la técnica apertización, pero había descubierto, sin saberlo, el baño maría o la esterilización térmica. Pasteur y la microbiología aún no habían nacido.

El confitero se lanzó a sacar partido a su invento, que nunca patentó. Envasó unos 50 platos. Zumos, aderezos, alimentos de temporada, como alcachofas, coliflores, espinacas, guisantes, melocotones o peras. También platos cocinados, como carnes de pato, pavo o pollo, cordero, cerdo y ternera en salsa, croquetas o leche condensada.

Años más tarde, abrió la primera fábrica de conservas del mundo, la MAISON APPERT, ubicada en Massy, cerca de París. Appert suministró conservas a la Grande Armeé hasta 1814, cuando su fábrica fue incendiada tras la derrota de Napoleón.

LAS PRIMERAS LATAS SE ABRÍAN CON CINCEL Y MARTILLO

Las latas de metal nacieron en 1810 en Inglaterra. El aristócrata francés venido a menos tras la Revolución francesa e ingeniero PHILIPPE DE GIRARD le dio un giro al método de Appert: en vez de vidrio usaba envases de hierro recubiertos por el interior con una fina capa de estaño, es decir, hojalata. Así evitaban que los alimentos entraran en contacto con el hierro oxidado. Además, eran más resistentes que los frágiles botes de cristal. Presentó sus latas en la Royal Society y patentó la idea a través del inglés PETER DURAND. El nombre de Philippe de Girard no aparece en el documento y tampoco consta que fabricara latas en ningún momento.

Tras más de dos años de experimentación, el ingeniero e inventor BRYAN DONKIN y su cuñado, JOHN HALL, que compraron la patente junto a su socio, JOHN GAMBLE, dieron con la mejor manera de hacer las latas. En 1812 montaron la primera fábrica de latas de conservas del mundo en Blue Anchor Lane, en Londres. Pronto suministraban alimento enlatado a la armada y la marina inglesas que salían en misión al extranjero. ¡Por fin dejaron de alimentarse a base de carne en salazón! Eso sí, tenían que abrirlas con cincel y martillo porque el abrelatas se inventó casi medio siglo más tarde.

Donkin fue un inquieto inventor. Entre otros tantos inventos hizo la primera máquina para hacer papel y, décadas más tarde, en 1857, construyó la famosa máquina diferencial del matemático CHARLES BABBAGE, la precedente de la máquina analítica, que le costó un ojo de la cara por los componentes tan intrincados. Estas máquinas son los albores de la informática (pasa página y salta a «Ada Lovelace, la primera programadora»). Hoy en día está expuesta en el Museo de la Ciencia de Londres. El cerebro del matemático se puede ver en el Royal College of Surgeons de Londres.

EL SALVAVIDAS DE LOS MARISCADORES

En España las conservas despegaron en Galicia en 1841. Gracias a las latas, los mariscos y pequeños pescados alargaron su vida como alimento. El producto se podía aprovechar más allá del consumo local para el mismo día. Los pescadores, aliviados, ampliaron sus ganancias. Hoy en día las latas de conservas se siguen confeccionando con hojalata.

EL DRAMA DE LOS EXPLORADORES POLARES ENVENENADOS POR LAS LATAS DE COMIDA

La aventura se inició en Inglaterra en 1845. A bordo de dos barcos, el *HMS* (*Her Majesty's Ship*, barco de su majestad) *Terror* y el *Erebus*, más de cien marinos se dirigieron hacia las aguas heladas del polo norte,

liderados por el almirante sir JOHN FRANKLIN. El objetivo de esta expedición era atravesar por primera vez el paso del Noroeste, que une el oeste del océano Atlántico y el este del océano Pacífico.

A LA CONQUISTA DEL OESTE Y EL POLO

Las latas cruzaron el charco a mediados del siglo XIX de la mano de exsoldados como el grabador THOMAS KENSETT, que se instaló en Estados Unidos para fabricarlas y comercializarlas. Triunfaron entre quienes viajaban a la conquista del Oeste en busca de una nueva vida. Pronto lo incorporaron a sus misiones los exploradores polares y del continente africano.

Un año después de su partida, quedaron atrapados en el hielo del Ártico canadiense. Durante 20 meses, las tripulaciones esperaron pacientemente el deshielo en el interior de los barcos, cuyos cascos estaban especialmente reforzados para la ocasión y equipados con motores extra de vapor. Los muros de hielo no desaparecían. Cuando una vía se abría, otra se cerraba. No había forma de salir de esa prisión helada. Decidieron emprender a pie el camino a algún lugar habitado. Ninguno lo consiguió. Murieron todos.

Durante años, nadie supo nada de estos aventureros. Ni rastro del barco ni de sus cadáveres. Decenas de expediciones salieron en su busca, sin éxito. En 1850 se hallaron los primeros cadáveres y en 2014 por fin se encontraron los restos del *Erebus*, y dos años después del *Terror*. La causa de la muerte de los marineros aún no está del todo clara. Sería un conjunto de DESGRACIAS: frío, falta de alimentos frescos y envenenamiento por plomo.

Las latas de comida estaban contaminadas. En aquella época, se hacían a mano. Eran cilíndricas, de tres piezas. Tras llenarlas con el alimento se colocaba el disco que hacía de tapa, con un pequeño agujero que permitía la salida del aire mientras se hervían. Luego se sellaban con una gota de plomo fundido, que en parte podía caer en el alimento. Es una de las teorías más coherentes, pero difícil de probar, puesto que, en la época victoriana era habitual tener altos niveles de plomo en el cuerpo por contaminación.

EL FIN DE LA LEY SECA, EL PRINCIPIO DE LA ERA DE LAS LATAS DE BEBIDA

Dos años después del final de la ley seca en Estados Unidos, abolida en 1933, nació la primera lata de BEBIDA COMERCIAL. Su contenido fue cerveza, cómo no. La empresa de latas American Can buscaba nuevas oportunidades de negocio y se las regaló como prueba a la Gottfried Krueger Brewing Company, una pequeña cervecería de Nueva Jersey. Fue todo un éxito.

La primera lata imitaba a las botellas, con la parte superior cónica

coronada por una chapa. A partir de ese momento, la lata se convirtió en el ENVASE DE MODA para las bebidas. Aun así, tenían mucho que mejorar. El estaño se oxidaba y cambiaba el sabor de la bebida.

El aluminio hizo despegar definitivamente la industria de las latas sin vuelta atrás. Introdujo el material el ingeniero químico BILL COORS, presidente de la cervecería Coors, a finales de la década de 1950. Desde el principio se preocupó por recuperar el material y ofrecía un centavo por cada lata que volviera a su fábrica. Con el tiempo, mejoraron el diseño y en 1959 crearon la lata de aluminio reciclable. Actualmente se fabrican unas 15 000 latas cada segundo.

A España llegaron en 1966. La desaparecida fábrica de cervezas la Cruz Blanca, de Santander, lanzó la lata de Skol International Lager, «ligera y seca, ideal para sus excursiones, ideal para el frigorífico de casa».

LA LLEGADA DEL ABREFÁCIL

Las primeras latas de bebida eran difíciles de abrir. No todas se abrían con chapa. El tradicional cilindro requería de un punzón. Se hacían dos agujeros y se bebía a través de ellos.

La verdadera revolución llegó con la invención de la tapa abrefácil o *ring pull* a mediados de la década de 1960. Sigue siendo el imperante. Se trata de una anilla que estira una lengüeta. Esta obra de arte del diseño la creó el ingeniero estadounidense ERMAL C. FRAZE, con su empresa Dayton Reliable Tool, dedicada a crear herramientas útiles para la industria. Vendió pronto su licencia al gigante Alcoa, productor estadounidense de aluminio, quien sacó a la venta estos tiradores. En la década de 1980 se mejoró y nació la que usamos hoy en día, la *stay on tab,* que no se desprende de la lata.

EL 'CELEBRITY CHEF' QUE APOSTÓ POR LA COCINA DE GAS

Cocinar sobre una fogata en el suelo se quedó atrás cuando a mediados del siglo XIX se inventó la estufa de hierro colado. Dentro se quema carbón o leña para calentar los fogones, situados en la parte superior. El siguiente salto sucedió en 1826 cuando JAMES SHARP, ingeniero británico que trabajaba en la Southampton Gas, una suministradora de Inglaterra, inventó la primera cocina doméstica de este combustible. Costó que la gente lo aceptara pero, con el tiempo y un promotor de lujo como el famoso chef francés ALEXIS SOYER, se logró.

Este cocinero llegó a Inglaterra huyendo de la revolución de 1830 contra la monarquía absolutista instaurada tras la muerte de Napoleón. En 1837 empezó como jefe de cocina en uno de los clubes de caballeros más distinguidos de Londres, el Reform Club. Este lugar de reunión aparece en la novela *La vuelta al mundo en ochenta días,* de

JULIO VERNE. El protagonista, Phileas Fogg, es miembro y apuesta con los otros socios que dará la vuelta al mundo en menos de dos meses y medio.

Este chef introdujo los últimos avances tecnológicos en la cocina del club, como sistemas de refrigeración con agua helada, un asador rotatorio movido por una máquina de vapor y, por supuesto, sus fogones usaban gas que venía directamente del suministro central, el que abastecía las farolas. Era férreo defensor de este NUEVO INGENIO porque la cocina se encendía exclusivamente cuando se iba a utilizar y, por lo tanto, se ahorraba combustible. El invento era tan futurista que se hacían visitas guiadas a su cocina.

Alexis Soyer era conocido por haber preparado el banquete de la coronación de la REINA VICTORIA en 1838, por su inagotable variedad de salsas, por su filantropía y por su vestimenta. Individualizó su uniforme y cambió el clásico gorro *toque blanche* (torre blanca, alta y hueca, que representa una corona) por una boina de terciopelo rojo.

En 1851 se celebró la *Gran Exposición de los trabajos de la Industria de todas las naciones*. Se ubicó en Londres, en el Palacio de Cristal, un edificio hecho solo para la ocasión, montado con vidrio sobre un armazón de tubos de acero hueco. Era el edificio más aéreo y diáfano que había visto el mundo hasta entonces. Parecía una especie de invernadero gigante. De hecho, su diseñador fue el paisajista y jardinero JOSEPH PAXTON. Soyer no faltó a tan impresionante evento. Enseñó las virtudes de la cocina de gas y fascinó a los visitantes con su último invento: un fogón portátil que mereció el apodo de «hornillo mágico».

EL OLOR A MAL ALIENTO, UN CHIVATO DE LAS FUGAS DE GAS

El gas butano, el propano y el natural no tienen olor. Para detectar posibles fugas se le añade otro gas llamado metilmercaptano o metanotiol, que tiene un olor desagradable, como a repollo podrido. Es una de las sustancias típicas del mal aliento. Las bacterias de nuestra boca descomponen proteínas, provenientes de la comida o de las mismas mejillas y saliva, liberando aminoácidos que contienen azufre. Estos, a su vez, dan lugar a la formación del gas metilmercaptano.

EL ALIADO PERFECTO DE FLORENCE NIGHTINGALE

Alexis Soyer fue estrecho colaborador de Florence Nightingale, pionera de la enfermería moderna. En 1853 estalló la guerra de Crimea contra el Imperio ruso. Ella no lo dudó, reclutó a una treintena de enfermeras y se incorporó al hospital militar en Scutari, en el mar de Mármara, para asistir a los soldados británicos que venían del

campo de batalla. Quedó horrorizada. La tasa de mortalidad era altísima, casi la mitad de los pacientes morían.

A Florence la llamaban «LA DAMA DE LA LÁMPARA», siempre con un farol en la mano y con *Atenea* en el bolsillo, su búho domesticado. Hacía rondas nocturnas en el hospital para animar a los enfermos. Observó que las camas no tenían sábanas, la comida era mala y escasa y los heridos eran atendidos por personal sin formación. Por estas condiciones de higiene y atención pésimas, la mayoría de los soldados morían por enfermedades infecciosas como tifus, cólera o disentería, y no por las heridas de guerra, como cabría esperar. Nightingale logró que la mortalidad descendiera del 40 al 2 %. Incorporó una metodología definida de trabajo e higiene en los hospitales, implantó la recogida de datos sobre los pacientes, para luego analizarlos estadísticamente y obtener información de calidad para detectar fallos en el sistema.

Soyer se unió a ella en 1855 para asesorar sobre cómo gestionar la cocina. Junto a Nightingale reorganizó la alimentación en los hospitales militares y guisó para los desnutridos soldados con una cocina de campaña que inventó durante su estancia en Irlanda para ayudar en la HAMBRUNA DE LA PATATA. Allí organizó comedores sociales y publicó un libro donde daba recetas para cocinar sabroso con lo mínimo. Ambos enfermaron de tifus y tuvieron que regresar a Inglaterra. Soyer escribió *Culinary Campaign,* donde narra sus vivencias en Crimea y su admiración por la brava enfermera.

GASES PARA LA COCINA

Las mezclas de gases derivados del petróleo que se usan suelen ser: BUTANO: se almacena en forma líquida en bombonas en el interior de la casa porque se evapora a los 2 °C. Por eso no se puede guardar en un gran depósito y canalizar. Es altamente inflamable.

PROPANO: tiene más capacidad calorífica que el butano y por lo tanto es más eficaz. Su gran ventaja es que puede ser almacenado también comprimido en forma líquida en un gran depósito común para los vecinos de un edificio, porque aguanta hasta los -44 °C. Desde el depósito se canaliza hacia la cocina de cada vivienda.

GAS NATURAL: se canaliza directamente en forma de gas desde una central de suministro. Tiene un altísimo poder calorífico. Es en su mayoría metano, y lo demás es una mezcla de gases, entre ellos etano, propano, butano, nitrógeno, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, helio y argón. Hasta bien entrado el siglo XX se quemaba como un residuo de la extracción de petróleo. En el momento en el que se logró almacenar, transportar (licuado a –170 °C reduce su volumen de forma espectacular) y distribuir de forma segura, se creó una red de

gasoductos para abastecer a los hogares.

Y LA ELECTRICIDAD LLEGÓ A LOS FOGONES

La cocina eléctrica calienta el fogón gracias al calor generado por una resistencia que se activa con el paso de la corriente. Las primeras estaban cubiertas por placas de hierro. Hoy en día se tapan con una placa de un material vitrocerámico. Esto fue una revolución, los fogones dejaron de tener recovecos incómodos de limpiar y se convirtieron en una superficie tan lisa como el cristal de una ventana.

LA VITROCERÁMICA, DEL MISIL A LA COCINA

Un día de trabajo rutinario se convirtió de forma inesperada en una jornada histórica para el químico estadounidense DONALD STOOKEY. Descubrió por error una nueva familia de materiales, los vitrocerámicos.

Era 1953 y este científico de la empresa Corning Glass estaba inmerso en un ensayo con vidrios fotosensibles. Por un fallo, el horno calentó el vidrio a 900 °C en lugar de a 600 °C. Al abrirlo, descubrió que el vidrio se había transformado en una cerámica blanca. Cogió unas pinzas para sacarlo, se resbaló y cayó al suelo. En vez de romperse, rebotó y se mantuvo intacto. Sonó como si fuera una barra de acero. Era un material desconocido, de extraordinaria fortaleza, ligero, resistente al calor y de baja expansión. En 1957 la Corning lo patentó.

Los primeros en usarlo fueron los militares, para cubrir CABEZAS DE MISILES. Aquel material aguantaba sin problemas el calor generado por la resistencia del aire y dejaba pasar las señales de los radares. En 1958, Corning empezó a comercializar platos y fuentes para cocinar hechos con este material, que llamó Pyroceram. Estos nuevos recipientes de cocina podían pasar sin problemas de la nevera o el congelador al horno sin romperse. Hoy en día se usan para cubrir con elegancia las resistencias de las cocinas.

CUANDO EL ELECTROMAGNETISMO SE APODERÓ DE LOS FOGONES

La cocina de inducción funciona a través de INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA. Sucede cuando un campo magnético variable incide sobre un material conductor. Esto produce un campo eléctrico, es decir, la corriente empieza a circular por el conductor. Para lograr el campo magnético variable en la cocina, se usa un ELECTROIMÁN. Es una bobina plana de cobre por la que viaja una corriente alterna, que por naturaleza genera un campo magnético variable.

En la cocina de inducción se calienta directamente la cazuela. Cuando pones la sartén en el fogón, el campo magnético variable crea una CORRIENTE ELÉCTRICA que trata sin éxito de atravesar su base. Los electrones de la sartén se agitan tanto que generan calor por fricción

entre ellos. Así, se calienta y cocina los alimentos.

Para que el invento funcione, las ollas y sartenes tienen que tener la base hecha de un MATERIAL FERROMAGNÉTICO, como acero inoxidable o hierro fundido. Para averiguar si tu sartén es apta para cocina de inducción usa un imán (no solo sirven para adornar la puerta de la nevera). Si se pega a la base de la sartén, es apta para usar en la cocina de inducción. En la base de las sartenes también suele venir indicado con un símbolo.

INVENTADO EN ZARAGOZA

En un laboratorio en la Universidad de Zaragoza se creó el primer prototipo de PLACA DE INDUCCIÓN. Fue a principios de los ochenta, en colaboración con ingenieros y físicos de Balay (actual BSH). El equipo formado por los ingenieros MARIANO SANZ, TOMÁS POLLÁN y ARMANDO ROY probó a calentar chocolate de la tienda de ultramarinos de los padres de uno de ellos. Encendieron el invento y el chocolate se fundió. Funcionaba. En 1999, la empresa empezó a vender este tipo de cocinas.

EL LAVAPLATOS, IDEA DE UN AMA DE CASA PARA NO ESTROPEAR SU VAJILLA

El lavavajillas nació a finales del siglo XIX por obra de JOSEPHINE COCHRANE, en ese momento dedicada esposa de un político estadounidense. Las reuniones sociales en su casa eran habituales. Las copas y platos que las mujeres del servicio rompían al fregar alcanzaron una cantidad mayor de lo aceptable por Josephine. Empezó a lavar ella misma los platos, pero pronto se cansó y pensó que debería existir un modo mejor para fregar la vajilla. Así, se puso ella misma manos a la obra en el diseño de una máquina para tal efecto. Este ÍMPETU CREADOR le venía de familia. Su abuelo fue el inventor JOHN FITCH, conocido por sus avances en la creación del barco de vapor, y su padre era ingeniero civil, inventor de una bomba desecadora de terrenos pantanosos.

Poco después de diseñar el aparato, su marido murió y las deudas empezaron a agobiarla. Esto, lejos de hundirla, le dio el impulso definitivo para completar su invento. Montó el prototipo en un cobertizo junto a la casa familiar, en Illinois. Consistía en dos piezas básicas. Una caldera de cobre y una serie de compartimentos de tela metálica para encajar platos y cubiertos. Estos cajones iban insertados en una rueda que giraba al accionar un motor. La rueda reposaba sobre la caldera, de la que salía agua jabonosa caliente y llovía sobre la vajilla. Los platos se secaban con aire caliente. Podía lavar hasta 200 platos en pocos minutos.

Patentó su invento y creó su propia empresa, que hoy forma parte de Whirlpool Corporation. En los periódicos se anunciaba con el nombre de Lavaplatos Cochrane. Los restaurantes, hoteles, colegios y hospitales acogieron el ingenio con los brazos abiertos. A los hogares tardó en entrar. Era demasiado grande y aparatoso. Tampoco tenían grandes vajillas a las que sacar lustre. Además, las mujeres veían peligrar su función familiar en la sociedad machista de la época.

A mediados del siglo XX la electricidad había llegado a casi todos los hogares y también a los LAVAPLATOS. La bonanza económica que vivía Estados Unidos y el aumento desmedido del consumo de ocio fueron claves para que por fin se popularizara. Lavar los platos era poco moderno, el ama de casa debía ser más independiente, disponer de más tiempo para sí misma. Poco a poco, los detergentes mejoraron (te lo cuento en «El primer detergente moderno»), los lavaplatos se hicieron más pequeños y los diseños más atractivos y, con el paso de los años, se extendieron por todo el mundo.

UNA BOLA DE METAL PARA LAVAR LAS OLLAS

A pesar del reinado actual del lavaplatos, hay cacharros de cocina que seguimos limpiando a mano. El mejor aliado para eliminar la grasa pegada a las paredes de las ollas y al fondo de las sartenes es el estropajo. Este artilugio nació a principios del siglo XX. Hasta entonces la vajilla y las ollas se lavaban con esparto, panojas de maíz secas o paños. Se le ocurrió a IRWIN W. COX, un vendedor de ollas de aluminio de San Francisco. Sus estropajos eran bolas de lana de acero que previamente habían sido sumergidas en jabón. Las regalaba a las amas de casa que compraban uno de sus artículos. Les demostraba lo bien que funcionaba fregando algún cacharro que tuvieran en la cocina. Enseguida se corrió la voz y a sus clientes les empezó a interesar más el estropajo que el resto de sus productos. Cox decidió ponerle un nombre comercial: asesorado por su mujer, lo bautizó como SOS, siglas de Save Our Saucepan, en español, «Salva nuestras cacerolas». En 1918 lo patentó y fundó SOS Company. Actualmente pertenece a la estadounidense Clorox Company. A España el estropajo jabonoso metálico llegó en la década de 1960. Era el NANAS, de níquel, de FIDESA, empresa que fabricaba en exclusiva para Colgate-Palmolive. Hoy en día se fabrican también de níquel, de acero inoxidable, y algunos se mezclan con fibras de poliéster metalizado.

QUE NO CREZCA UNA CIVILIZACIÓN EN TU ESTROPAJO

A las BACTERIAS les encantan los estropajos. Una de estas esponjas de cocina contiene más gérmenes que la taza del váter y está lleno de recovecos húmedos donde los microorganismos pueden proliferar sin interrupción. Cuando tocas tu estropajo y sientes que tiene una capa

gelatinosa, son ellas. Tíralo. Han creado una armadura indestructible de polisacáridos que se llama biopelícula o biofilm. Es resistente a los productos desinfectantes y supone un ALTO RIESGO para la salud. Se van desprendiendo trocitos en nuestros cacharros cargados de microorganismos, entre ellos patógenos, como *Listeria*, salmonela o *E. coli*.

En la actualidad los ESTROPAJOS para lavar los platos son esponjas hechas en su mayoría de plástico, como poliuretano, con una superficie abrasiva de fibras duras metálicas o fibras de poliéster y poliamida. No son reciclables, así que, para alargar su vida al máximo sin arriesgar la salud, lávalo con agua muy caliente, límpialo con lejía regularmente y guárdalo en un lugar seco cuando no lo estés usando. Lo mismo ocurre con las bayetas, hechas de una mezcla de fibras sintéticas no reciclables. Que no nazca una nueva civilización en tu cocina.

LA OLLA A PRESIÓN PARA COCINAR A VELOCIDAD EXPRÉS

Gracias a ella dejamos de echar la tarde haciendo un cocido madrileño o una fabada asturiana y lo redujimos a 20 minutos. No es de extrañar que la olla exprés sea un invento español. En 1919, el industrial y militar zaragozano JOSÉ ÁLIX MARTÍNEZ patentó la primera olla a presión de uso doméstico. Estaba basada en el digestor que el francés DENIS PAPIN inventó más de dos siglos antes. La olla de Álix era pequeña, fácil de usar en el fogón y no tenía complicados cierres con tornillos y traviesas, sino que usaba la misma fuerza del vapor generado en el interior de la cacerola para ajustar la tapa. Incapaz de fabricarlas por sí solo, unos años después, en 1925, vendió los derechos de patente a CAMILO BELLVIS CALATAYUD, con el que había fabricado los primeros prototipos en su taller de calderería, bajo la Sociedad Mercantil Bellvis y Montesano (Montesano, por el apellido de la esposa de Camilo). Nacen así las CBC, por las iniciales de Camilo Bellvis Calatayud, también conocidas como ollas Bellvis. Se empezaron a vender con una colección de 360 recetas inspiradoras del cocinero JOAQUÍN BERENGUER.

La olla a presión cocina más rápido al someter los alimentos a una presión superior a la atmosférica. La presión atmosférica estándar, que se mide al nivel del mar, es de 1 atm. A esa PRESIÓN, el agua hierve a 100 °C. La olla a presión trabaja a presiones que rondan las 3 atm. A esa presión, el agua hierve a unos 130 °C. De esta forma, al elevar la temperatura, se consigue que la comida se cocine más rápido.

TEFLÓN: PRIMERO LA BOMBA ATÓMICA Y LUEGO LAS MAGDALENAS

El teflón es el nombre comercial del politetrafluoroetileno (PTFE), un polímero compuesto por una cadena de carbonos, cada uno de los cuales está unido a dos átomos de flúor. Lo descubrió en 1938 de

manera fortuita el equipo de la compañía química DuPont formado por ANTHONY BENNING, jefe de grupo, ROY J. PLUNKETT, químico, y JACK REBOK, técnico de laboratorio. Era el momento del *boom* de la industria frigorífica y estaban buscando un refrigerante no tóxico a partir de clorofluorocarburos gaseosos en el Jackson Laboratory en Deepwater, Nueva Jersey.

Prepararon un tanque de tetrafluoroetileno, una molécula candidata a ser buen gas refrigerante, y lo dejaron la noche en hielo seco. A la mañana siguiente el tanque parecía que estaba vacío, que el gas se había fugado. Pero el peso del tanque indicaba que nada había salido de su interior. Los químicos serraron el recipiente para verlo por dentro y encontraron un polvo blanco. Las moléculas de gas se habían polimerizado formando un sólido. Estudiaron las propiedades del polvo y resultó tener una estabilidad térmica y química inigualable. Prácticamente imposible de disolver, muy resistente a los ácidos y bases corrosivos, al frío y al calor extremo (desde –200 °C hasta +270 °C) y, además, antiadherente. En 1941, Kinetic Chemicals, empresa asociada a DuPont y General Motors, patentó el invento.

La primera aplicación la solicitaron los militares del PROYECTO MANHATTAN, que estaban desarrollando la bomba atómica. Necesitaban un material con esas características para construir las juntas y válvulas de los recipientes donde se alojaban compuestos de uranio muy corrosivos. Unos años después, el teflón metió la cabeza en la industria alimentaria. En las fábricas los moldes para hacer pan, bizcochos, magdalenas y galletas se recubrieron de teflón.

Más tarde se empezó a usar en prótesis óseas, traqueales, de corazón, tendones, conductos biliares… El material es tan inerte que no interacciona con los tejidos biológicos y el cuerpo no lo rechaza. Por eso tampoco se pega a los alimentos cuando lo cocinamos. Es tan RESISTENTE que también forma parte de los trajes de los astronautas y de piezas de las naves espaciales.

EL DÍA QUE LA TORTILLA DEJÓ DE PEGARSE A LA SARTÉN

A los hogares, el teflón llegó en 1954 y desde Francia, gracias al matrimonio COLETTE y MARC GRÉGOIRE. Él era ingeniero en ONERA (centro de investigación aeroespacial nacional francés) y muy aficionado a la pesca. En su tiempo libre intentó crear una caña de fibra de vidrio, un material elástico y resistente fabricado a nivel industrial hacía poco más de una década por la Owens-Corning Fiberglass Corporation, resultado de la unión la Owens-Illinois Glass Company y la Corning (oh, sí, los mismos del Pyrex, las bombillas y la fibra óptica), que sigue siendo a día de hoy el mayor productor de fibra de vidrio.

Como la FIBRA DE VIDRIO no funcionaba, un compañero le sugirió probar a recubrir la caña de aluminio con un material novedoso llamado teflón. Tras muchos experimentos, encontró la solución para pegar aquel material al aluminio. Trató este último con ácido y se formaron poros en los que se podía infiltrar el teflón y ambos quedaban unidos mecánicamente.

Su mujer, Colette, le sugirió que hiciera algún utensilio útil para su familia, como una solución para que la leche no se pegara a los cazos, como sucedía cuando preparaba el biberón a su bebé, el tercero de sus hijos. Pensó que sería una gran idea recubrir con el antiadherente teflón sartenes hechas de un material barato como el aluminio. Así, crearon la MARCA TEFAL (de TEFlón y ALuminio). Los huevos nunca más se pegaron. En 1960 ya vendían tres millones de sartenes.

El artilugio llegó a Estados Unidos y en pocos meses la demanda se disparó tanto que la fábrica de Francia no daba abasto. Aprovechando la oportunidad de negocio, nacieron nuevas marcas como setas. Para que el teflón no perdiera su estatus, DuPont impuso un control de calidad de los artículos que usaban su producto estrella.

LOS FATÍDICOS CONTAMINANTES ETERNOS

Una consecuencia inesperada de la creación del teflón fueron los residuos de PFOA, ácido perfluorooctanoico o C8. Lo inventó 3M en 1947. Es la misma empresa que inventó artículos tan útiles como el celo y los post-it (abre los cajones del despacho para conocer su historia en «Notas de quita y pon, una inspiración divina»). Descubrieron pronto que el PFOA causaba cáncer y malformaciones en fetos. La empresa DuPont, principal productor de teflón y por lo tanto generador de residuos de PFOA, ocultó los efectos nocivos y diseminó residuos en aguas de uso humano. Tras las denuncias lideradas por el abogado estadounidense ROBERT BILOTT, del bufete Taft Stettinius & Hollister, la empresa química tuvo que dejar de utilizarlo y pagar una sanción millonaria en 2005 por los vertidos de ALTA TOXICIDAD y por exponer a sus trabajadores a la peligrosa sustancia, muchos de los cuales enfermaron de gravedad. Esta historia está reflejada en la película de 2019 *El precio de la verdad*. Desde 2020 está prohibido su uso en la fabricación de los instrumentos de cocina.

El PFOA forma parte de un grupo de sustancias conocidas como los CONTAMINANTES ETERNOS. Su vida media es de miles de años. Son sustancias perfluoroalquiladas o PFAS. Hoy en día hay unos 4700 contaminantes de este tipo, derivados de la fabricación de materiales para la industria textil, construcción, electrónica, procesado de alimentos o la lucha contra incendios. Estos materiales

perfluoroalquilados forman películas impenetrables y duraderas. Se usan como recubrimientos de microchips, alfombras impermeables o chubasqueros. Repelen el agua, el aceite y el polvo.

Son tan estables y difíciles de degradar que se acumulan en el medioambiente, incluidos los tejidos de los seres vivos. Como el mercurio en el pescado (vuelve a «El mercurio venenoso que nos comemos con el pescado» para recordarlo), se bioacumulan a medida que subimos en la cadena trófica. Se estima que ya se encuentran en el 95 % de los seres vivos del planeta.

El teflón sigue en nuestras sartenes porque, aunque es de la misma familia, no es tóxico, sus moléculas son demasiado grandes y no atraviesan la membrana celular, no son bioacumulativas.

EL PRIMER MICROONDAS TENÍA EL TAMAÑO DE UN FRIGORÍFICO

A mediados del siglo XX se produjo una revolución en las cocinas. Nacieron los hornos microondas, que disminuían el tiempo de cocción de los alimentos de forma espectacular. Existen gracias a la creación del magnetrón, un dispositivo capaz de producir microondas a partir de electricidad. Fue un proyecto de alto secreto. Lo inventaron en 1940 en el Admiralty Research Laboratory, un laboratorio militar británico, el físico británico JOHN RANDALL y el estudiante de doctorado HARRY BOOT, de la Universidad de Birmingham. Su objetivo era aumentar el radio de acción de los radares militares de la Segunda Guerra Mundial. Seis años después sucedió el evento que cambió el curso de la gastronomía.

En 1946 el ingeniero estadounidense PERCY SPENCER, de la empresa de tecnología e innovación Raytheon, estaba estudiando cómo fabricar magnetrones más rápidamente. Los aliados necesitaban estos aparatos en masa para la guerra y solo producían 17 a la semana. Logró inventar un método para producirlos tan rápido como si aquello fuera una fábrica de salchichas. Durante un experimento, una chocolatina que llevaba en el bolsillo se derritió. Como buen científico inquieto, al día siguiente repitió el mismo experimento. En esta ocasión, colocó un huevo en las cercanías del magnetrón. Se calentó tanto en tan poco tiempo que explotó. Al día siguiente, se lo mostró a todos sus compañeros haciendo palomitas con solo colocar los granos de maíz al lado del MAGNETRÓN. Spencer no dudó ni un instante en aprovechar esta capacidad de las microondas para calentar alimentos para fabricar un electrodoméstico. En 1945 patentaron el uso de tecnología radar para cocinar. Un año más tarde, llegó a las tiendas RADARANGE, el primer horno microondas de la historia.

Cuando comenzó a venderse, era muy grande. Tenía el tamaño de un frigorífico y pesaba 300 kilos. Pocos querían un armatoste así en su

casa. Se utilizaba en hoteles, hospitales, restaurantes y experimentos comerciales, como la divertida Speedy Weeny, una máquina expendedora de perritos calientes calentados al microondas que fue la sensación del momento.

Con el paso del tiempo, el diseño mejoró. En 1967 se lanzó el primer horno en miniatura, para colocar en la encimera de la cocina, bajo la marca Amana Corporation, empresa de electrodomésticos que había comprado Raytheon. En 1975, el invento ya era pequeño y manejable: por primera vez se vendieron en Estados Unidos más unidades de hornos microondas que de hornos de gas. Hoy, este INVENTO ocupa un lugar privilegiado en las cocinas de medio mundo.

ASÍ CALIENTA EL MICROONDAS

Las ondas generadas por el magnetrón se conducen a través de una guía (tubo de aluminio en el que las ondas se reflejan) hasta la caja (cavidad resonante). Las ondas, encerradas, rebotan contra las paredes e irradian el alimento. Es importante que el plato gire para que las ondas alcancen todas las partes de la comida. De esta forma, esta se calentará de manera uniforme.

Una de las PROPIEDADES que hacen especialmente útiles a las microondas en la cocina es que son capaces de actuar sobre las moléculas de agua, y casi todos los alimentos contienen una buena cantidad de agua. El agua es una molécula polar, es decir, que tiene un polo positivo y otro negativo, pues la distribución de su carga eléctrica no es uniforme. Cuando las moléculas de agua se exponen a una onda electromagnética, como las microondas irradiadas por el magnetrón, se mueven para alinearse con el campo eléctrico de la onda que las atraviesa. En la cavidad resonante del horno hay una lluvia de ondas rebotando y atravesando el alimento. Así, el campo eléctrico cambia de orientación millones de veces por segundo y las moléculas de agua se moverán como locas intentando alinearse. Al moverse tanto, las moléculas de agua calientan a las moléculas que están cerca por ROZAMIENTO (como cuando nos frotamos las manos y se ponen calentitas), y así se cocina el alimento.

¿PIERDEN NUTRIENTES LOS ALIMENTOS CALENTADOS EN EL MICROONDAS?

Si se produce la pérdida de algún nutriente, es por el calor, no por las microondas. Si cocinas un tomate, que es rico en vitamina C —muy sensible al calor—, perderá gran parte de este nutriente. El efecto va a ser el mismo con independencia de si ese calor procede del fogón de la vitrocerámica o del microondas.

POR QUÉ LA PUERTA DEL MICROONDAS TIENE UNA MALLA CON

AGUJERITOS

En la puerta del microondas hay una malla negra de metal. No es un elemento estético, es fundamental para el buen funcionamiento y seguridad del electrodoméstico. Es una de las paredes de la caja metálica del microondas. En vez de ser una pared opaca como las demás, está diseñada de tal manera que podamos VER LA COMIDA. Las ondas no pueden escapar porque no caben por los agujeros. Estos tienen un diámetro inferior a 1 milímetro y las microondas que usan los hornos comerciales son de frecuencia de 2,45 GHz, que corresponde con unos 12 centímetros.

Los microondas tienen además un sistema que bloquea la emisión de las ondas si se abre la puerta mientras el aparato está funcionando. Para saber si tu microondas tiene fugas, mete el teléfono móvil dentro y cierra la puerta (ojo, no lo pongas en marcha). Perderá la señal wifi(que también está en el rango de las microondas) casi en su totalidad. No pierde la señal por completo porque siempre hay una pequeña fuga que alcanza los cinco centímetros de distancia. Es tan baja que no hay peligro. No nos vamos a cocinar.

¿LAS MICROONDAS PROVOCAN CÁNCER?

Todas las ondas electromagnéticas transportan una cantidad de energía. Cuanta más energía tiene una ONDA, más dañina puede ser. La energía está estrechamente relacionada con la frecuencia, es decir, con lo rápido o lento que oscila la onda. Una onda de alta energía es una onda de alta frecuencia. Por su parte, la longitud de onda es la distancia entre dos crestas de onda. Cuanto más corta es, mayor son la frecuencia y la energía de la onda.

A partir de cierta ENERGÍA, las ondas pueden romper enlaces químicos. Cuando tienen esa capacidad, se las llama radiaciones ionizantes. Los rayos gamma o los rayos X lo hacen. Tienen suficiente energía para alterar el ADN y favorecer la aparición del cáncer. Sin embargo, las microondas son de muy baja energía. Tienen menos energía que la luz visible, por eso no provocan cáncer. Es físicamente imposible.

¿SI CALIENTAS LA COMIDA EN EL TÁPER SE LIBERAN SUSTANCIAS CANCERÍGENAS QUE SE MEZCLAN CON LA COMIDA?

Para que un material que va a estar en contacto con alimentos salga al mercado tiene que pasar una serie de pruebas que demuestren que es seguro. Se hacen SIMULACIONES en el peor escenario posible (muchísimo tiempo en el microondas, a muy alta temperatura) y, en esas condiciones tan exageradas y (que son muy poco probables que se produzcan en el ámbito doméstico), se mide cuántas sustancias migran del táper a la comida. Esa cantidad debe estar por debajo del límite

máximo establecido, por debajo del cual no hay riesgo para la salud.

Para elegir el táper adecuado para usar en el microondas hay que fijarse en la INFORMACIÓN grabada en la base o en la etiqueta. También indica si es apto para meter en el lavaplatos y en el congelador. El triángulo con un número dentro responde a la clasificación de plásticos reciclables.

LOS ALIMENTOS CONGELADOS NO DURAN TODA LA VIDA

Los alimentos congelados no duran toda la vida. Duran unos meses. Un guiso con carne dura unos tres meses; un bistec, seis meses; el pescado y el pollo, unos cuatro meses. Al congelar, los microorganismos no desaparecen, solo se quedan en letargo. De esta manera, el deterioro del alimento es superlento. En cuanto descongelamos, los microbios se ponen de nuevo en marcha a degradar el alimento y a reproducirse hasta alcanzar la suficiente cantidad como para causarnos una infección. Cuando saques algo para descongelar, déjalo en la PARTE BAJA DEL FRIGORÍFICO, no en la encimera de la cocina. La cocina suele estar a una temperatura de unos 20 grados, ideal para que los microorganismos revivan y empiecen a reproducirse a demasiada velocidad.

¿ES MENOS NUTRITIVA LA COMIDA CONGELADA?

Cuando congelamos un alimento, el agua que contiene se transforma en hielo. Como el hielo es más voluminoso que el agua, no cabe, rompe las células y se vierte el líquido de su interior. Por eso, al descongelar la comida aparece un charquito. Es el agua que el alimento ya no puede retener porque se ha deteriorado su estructura. También por ese motivo el alimento descongelado no queda tan jugoso. Esta agua arrastra consigo una minimísima cantidad de minerales, vitaminas y proteínas. No es una pérdida significativa.

EL FRÍO DE LA MONTAÑA GUARDADO EN UN ARMARIO DE TU CASA

Para conservar los alimentos en frío antes de la invención de la nevera, se bajaban grandes trozos de hielo de las montañas o los lagos helados y se guardaban en pozos profundos. Estos se situaban en depresiones del terreno. Cuando no había hielo, se metía la nieve y se la aplastaba hasta convertirla en hielo y luego se cubría con ramas para conservarlo. En el siglo XV aparecieron los primeros neveros artificiales en España. Se construían orientados al norte y para aprovechar las temperaturas más bajas. El procedimiento para hacer y conservar el hielo era el mismo.

En el siglo XVIII el médico escocés WILLIAM CULLEN descubrió un sistema de refrigeración artificial. Extrajo aire de un tubo donde guardaba éter que usaba como anestesia. Al dejarlo al vacío, bajó la presión y disminuyó su punto de ebullición; el éter se evaporó y, para

ello, tomó calor de su alrededor, enfriando de forma espectacular el frasco. Este descubrimiento despertó el ingenio de un sinfín de científicos, que se pusieron manos a la obra de forma independiente a crear máquinas para enfriar.

A mediados del siglo XIX, por fin se podía fabricar y vender hielo sin depender de las montañas. Pronto aparecieron las primeras neveras. Eran armarios de madera forrados de aislante, dentro de los cuales se colocaban bloques de hielo que se compraban en tiendas especializadas.

UN AGRADABLE DÍA DE PESCA FUE EL GERMEN DE LOS FRIGORÍFICOS MODERNOS

Lo que empezó como un día de pesca a mediados del siglo XIX terminó como el germen de la refrigeración moderna. El multifacético escocés JAMES HARRISON —impresor, editor, químico y periodista, entre otras labores— presenció en el barco de un amigo, el herrero JOHN SCOTT, lo difícil que era conservar el pescado fresco. Esto le motivó para buscar una solución.

Inventó una máquina industrial para refrigerar por compresión, un método para licuar gases para su posterior evaporación controlada, el mismo que usan los frigoríficos actuales. Utilizaba éter sulfúrico como refrigerante, es decir, la sustancia que absorbe el calor de otro cuerpo. Sus máquinas se usaron en barcos para transportar carne.

En 1914 llegó la verdadera revolución en la conservación de los alimentos. El estadounidense NATHANIEL B. WALES ideó un refrigerador eléctrico de compresión y fundó la empresa Kelvinator, que fabricó y vendió frigoríficos domésticos con gran éxito. Una década después de su fundación, el 80 % de los refrigeradores que se vendían en su país eran Kelvinator.

El ingeniero eléctrico ALFRED MELLOWES también hizo historia en 1916. Creó un modelo con el compresor en el techo y fundó la Guardian Refrigerator Company, pero no consiguió gestionar adecuadamente la fábrica… hasta que llegó su gran día de suerte: la estrella del negocio automovilístico, WILLIAM DURANT, fundador de General Motors, visitó la fábrica y lanzó una oferta. La compró y la renombró como Frigidaire, que hoy forma parte de la multinacional sueca Electrolux. Mejoraron el producto y en 1923 empezó a fabricar el tipo de frigorífico que aún usamos hoy en día.

El FRIGORÍFICO entró con paso discreto pero firme en todas las casas. En España aterrizó en 1952, destronó a la nevera de hielo más popular: la Pingüino.

ASÍ ENFRÍA LA NEVERA

El frigorífico y el congelador funcionan con un GAS REFRIGERANTE

en un circuito de tubos. El gas pasa por un compresor que, usando la energía eléctrica, lo comprime y lo convierte en líquido. Al comprimirlo, se calienta. El motor impulsa este líquido a presión por un serpentín de tubos situados en la parte externa de la nevera para liberar el calor acumulado. Sigue su recorrido hasta una válvula de expansión, donde se reduce la presión y, a continuación, pasa al evaporador, que permite que ese líquido se transforme de nuevo en gas. En el proceso, absorbe el calor del interior de la cavidad del frigorífico y, por ende, enfría.

EL INVENTOR MÁS DAÑINO DE LA HISTORIA CREÓ LOS CFC Y LA GASOLINA CON PLOMO

Al principio se usaban como líquidos refrigerantes SUSTANCIAS PELIGROSAS, tóxicas, inflamables y corrosivas, como amoniaco, dióxido de azufre o cloruro de metilo. Si la nevera tenía un escape, podía explotar; si los habitantes de la casa lo inhalaban, podían morir.

Para reemplazar a estos gases peligrosos, se inventaron los gases clorofluorocarbonados (CFC), conocidos como freones. El ingeniero automotriz estadounidense y vicepresidente de General Motors (GM), Charles Kettering (inventor del arranque eléctrico del motor, entre otros cientos de cosas), encargó en 1928 al ingeniero mecánico y químico THOMAS MIDGLEY buscar una molécula que sirviera como refrigerante estable y seguro —Frigidaire, principal empresa fabricante de refrigeradores, pertenecía a General Motors—. En poco tiempo, junto a su equipo de químicos lograron sintetizar el diclorodifluorometano, el primero de los clorofluorocarbonos (CFC), que se vendió bajo la marca Freon-12 o R12. Lo patentó la empresa Kinetic Chemicals, la misma que fabricaba el teflón de las sartenes, y ya en 1931 se lo vendía en exclusiva a Frigidaire.

Hoy Midgley es conocido como el inventor más dañino de la historia. De su mente había nacido años antes la gasolina con plomo, una de las creaciones más contaminantes que existen. Descubrió que el rendimiento de la gasolina aumentaba añadiendo tetraetilplomo, ya que actuaba como antidetonante. La empresa química DuPont se encargó de la fabricación. La petrolera Standard Oil (hoy ExxonMobil) era responsable de suministrar la gasolina. Junto con GM, crearon la Ethyl Gasoline Corporation. Como sabían que el plomo era indudablemente venenoso, en 1923 empezaron a comercializarlo mezclado con gasolina con el confuso nombre de Ethyl. En la rueda de prensa de presentación, Midgley se mojó las manos en gasolina, aspiró los vapores y aseguró a los periodistas que era completamente segura.

Su uso se extendió por todo el planeta hasta que en la década de

los ochenta los NIVELES DE PLOMO de la atmósfera eran inadmisibles, una catástrofe para el medioambiente y la salud pública, con personas con los riñones y el sistema nervioso destrozados y millones de niños con daño cerebral permanente. En los noventa se prohibió el plomo en la gasolina. En 2021 dejó de usarse en los países en desarrollo, el último reducto de este producto venenoso fruto de la codicia.

CÓMO ORDENAR LA NEVERA

En general:

- Saca los alimentos de las bolsas de plástico para evitar la condensación de agua, que acelera el deterioro del alimento por proliferación bacteriana.
- Deja espacio entre los alimentos para que el aire frío circule y enfríe adecuadamente.
- Cierra bien los quesos y embutidos porque se secan muy rápido.
- Coloca delante las cosas que caducarán primero, visibles y a mano. Así reducirás el desperdicio alimentario.
- No todos los alimentos en mal estado tienen mal aspecto. Por eso, si tienes dudas sobre cuánto tiempo lleva en la nevera ese táper, tíralo. Para evitar que pase esto, coloca al lado del frigorífico un rotulador con el que escribir en el envase la fecha en que lo almacenaste.

En la puerta y arriba:

- Las baldas de arriba son las menos frías del interior de la nevera. Ahí podemos colocar los lácteos y demás comidas procesadas. En los intermedios, los táperes con alimentos cocinados, embutidos o quesos.
- La puerta de la nevera es el punto más cálido y el que menea más los alimentos. Coloca aderezos, mermeladas, mantequilla, leche que vayas a consumir pronto y otras bebidas que no quieras excesivamente frías. Para conservarlos adecuadamente y no «batirlos» evita poner los huevos ahí, aunque el fabricante ponga allí la huevera.

Abajo:

La zona baja es la más fría. Es el lugar ideal para colocar los productos con más riesgo de descomposición, como las carnes y pescados crudos. Además, estos alimentos liberan jugos y pueden caer sobre los alimentos de estantes inferiores, por eso es buena idea ponerlos en la parte más baja. También hay que separarlos bien, que no entren en contacto con otras comidas para evitar contaminación cruzada. Abajo suele haber cajones. Podemos usarlos para colocar las verduras y frutas que necesitemos

conservar más tiempo. Para consumirlas, lo ideal es sacarlas media hora antes para que se templen y tengan más sabor, en especial si las vas a consumir crudas. No todas las verduras y frutas deben conservarse en el frigorífico. Aguacate, plátano, cebolla, ajos, patatas, boniatos, melón y sandía sin abrir van fuera.

EL AGUJERO DE LA CAPA DE OZONO

Nadie lo sabía cuando comenzaron a usarse. Los CFC destruyen la capa de ozono estratosférico, la que nos protege de los rayos ultravioleta más dañinos para la vida. En los años setenta se descubrió un enorme agujero, del tamaño de la Antártida, sobre el POLO SUR.

Los CFC pueden mantenerse en la atmósfera más de un siglo, hasta que la luz del sol los degrada. Entonces liberan átomos de cloro, que reaccionan con la molécula de ozono y la destruyen. Lo descubrieron dos químicos, el mexicano MARIO MOLINA y el estadounidense FRANK SHERWOOD ROWLAND. La industria se les echó encima y empresas como DuPont, que ya había demostrado jugar sucio con creaciones como la gasolina con plomo, tacharon el hallazgo de absoluta estupidez. Años después, en 1995, merecieron el Premio Nobel de Química.

En 1987 decenas de gobiernos firmaron el Protocolo de Montreal. Coordinados por la UNEP (Programa Ambiental de las Naciones Unidas) acordaron disminuir el uso de CFC hasta su eliminación. El agujero aún está en recuperación y se calcula que tardará décadas en alcanzar su tamaño natural.

Hoy se usan para refrigerar otros compuestos químicos, como los HFC (hidrofluorocarburos), compuestos análogos que carecen de cloro y, por tanto, no tienen la capacidad de destruir la capa de ozono. También están bajo el punto de mira por producir un ENORME EFECTO INVERNADERO. Su uso se está reduciendo paulatinamente mientras la industria trabaja contrarreloj en busca de alternativas.

BAÑO

LAS COMPRESAS SON UN INVENTO DE ENFERMERAS MILITARES

Antes de la invención de las compresas, las mujeres recogían el sangrado menstrual con paños que se lavaban y reutilizaban. También esponjas, lana, algodón o papel. Cualquier MATERIAL ABSORBENTE valía.

Durante la Primera Guerra Mundial la empresa estadounidense de papel para periódicos y revistas Kimberly-Clark empezó a producir vendas para los hospitales de campaña de un novedoso textil no tejido de su invención llamado *cellucotton,* hecho con pulpa de madera. El algodón estaba muy caro y escaseaba. Estos APÓSITOS QUIRÚRGICOS resultaron ser mucho más absorbentes y más prácticos, puesto que no se enredaban en las heridas dejando residuos.

En 1919, en tiempos de paz, los ejecutivos buscaron nuevas formas de usar *cellucotton*. La tarea fue asignada al vendedor WALTER LUECKE, que leyó cartas de las enfermeras desde el frente y descubrió que hacían usos alternativos de algunos materiales. Los filtros de las máscaras de gas servían ocasionalmente de toallas de cara y manos. Los apósitos estériles de *cellucotton* los usaban durante la menstruación.

Este último uso era perfecto desde el punto de vista empresarial. Ya tenían el material principal para fabricarlo, solo había que hacer el diseño de una moderna toallita higiénica desechable. Estaba destinada a casi la mitad de la población del país, que iba a requerir el producto cada mes durante muchos años: a lo largo de su vida una mujer tiene entre 400 y 500 ciclos menstruales.

La menstruación era un tema tan TABÚ que las empresas a las que Kimberly-Clark propuso fabricar y distribuir las compresas se negaron porque lo consideraban algo tan íntimo que nunca podría publicitarse. Tomaron la decisión de fabricarlas ellos mismos y trabajar en una buena campaña de marketing.

LA VERGÜENZA DE COMPRARLAS EN PÚBLICO

Los grandes almacenes Woolworth de Chicago vendieron en 1921 la primera caja de compresas fabricada por Kimberly-Clark, que llamaron KOTEX porque el producto tenía una textura (*texture*) parecida al algodón (*cotton*). Así *cot-tex* (Cotton like-Texture) se convirtió en Kotex.

En algunos comercios las colocaban en estanterías apartadas del mostrador con una caja para dejar el dinero de tal manera que las clientas no tenían que pasar por el vergonzoso trance que suponía en aquella sociedad pedirlas personalmente al dependiente, especialmente si era hombre.

Para acabar con esta situación, los fabricantes lanzaron una de las

campañas publicitarias más exitosas de la historia. «Pídalas por su nombre». Solicitarlas por su nombre comercial, Kotex, en vez de por el eufemismo «toallas higiénicas» evitaba que las mujeres tuvieran que hablar en público sobre la MENSTRUACIÓN.

EL TAMPÓN ES UNO DE LOS INVENTOS MÁS ANTIGUOS DE LA HUMANIDAD

Parece un invento moderno, pero nada más lejos de la realidad. Ya hace 3500 años, en el antiguo Egipto, las mujeres usaban una suerte de tampones primitivos. Las de clases altas utilizaban papiro enrollado para absorber el flujo menstrual y también con otro fin completamente distinto, el anticonceptivo.

El tampón moderno, con aplicador, llegó en 1929 de la mano del médico estadounidense EARLE C. HAAS, inspirado por las quejas de su mujer sobre el fastidio de tener que lavar los paños que usaba como compresas. Desarrolló la idea tras charlar con una amiga que le explicó que se introducía una esponja en la vagina. Pensó que en cirugía se absorbía la sangre de las heridas e incisiones con algodón y que en el caso de la menstruación podría hacerse lo mismo.

Haas patentó su invento en 1931. Lo llamó «aparato catamenial». Consistía en un cilindro de algodón y rayón comprimido muy absorbente. Lo más novedoso era el hilo cosido a la base del algodón para recuperarlo, así como el aplicador, que era un tubo de cartón, recubierto de cera, que se deslizaba en parte dentro de la vagina. Una vez colocado, se presionaba un segundo cilindro situado dentro, que empujaba como un émbolo la BALA DE ALGODÓN. Cuando estaba dentro, esta se expandía con la humedad y podía absorber unos 10 gramos de flujo. La estructura del producto es exactamente la misma a día de hoy.

Haas intentó vender el invento a varias EMPRESAS FARMACÉUTICAS, pero no tuvo éxito por ser un tema controvertido, rodeado de mitos y superstición. Muchos consideraban sexual el acto de introducir el tampón en la vagina.

En 1934, GERTRUDE TENDERICH, una pequeña empresaria conciudadana de Haas (ambos eran de Denver, Colorado), le compró la patente. Fabricaba ella misma los tampones con una máquina de compresión para aplastar el algodón. Le puso Tampax como nombre comercial y lo vendía como una toallita sanitaria de uso interno «moderna e invisible».

Un par de años después, Tenderich vendió los derechos al empresario ELLERY MANN, quien creó Tampax Inc., más tarde reconvertida en Tambrands Inc., y lanzó una eficaz campaña de publicidad por todo Estados Unidos. El producto se hizo popular entre bailarinas y atletas por la comodidad y discreción que aportaba.

Pocos años después, su uso se había extendido. En 1940 los tampones se vendían en más de 100 países. Desde 1997 fabrica el producto la empresa Procter & Gamble.

¿SE SINCRONIZA LA MENSTRUACIÓN ENTRE MUJERES QUE VIVEN JUNTAS?

Es frecuente que a las mujeres que conviven, trabajan y comparten rutina durante varios meses o años se les sincronice la menstruación.

Este curioso fenómeno tiene una EXPLICACIÓN MATEMÁTICA. La duración del ciclo menstrual varía entre los 24 y los 32 días. Es normal que con el paso de las semanas los ciclos terminen solapándose y más aún si tenemos en cuenta que en ocasiones hay variaciones en el ciclo por motivos psicológicos, como el estrés.

Otra explicación tiene que ver con el hipotálamo. Esta parte del encéfalo es la encargada de regular, entre otras cosas, los ciclos menstruales. El hecho de que las mujeres reciban los mismos estímulos al estar en el mismo entorno podría influir en esta sincronización. Al recibir las mismas HORAS DE LUZ y la misma temperatura, podría terminar sucediendo que el ciclo menstrual se diera de manera simultánea.

La idea de una sincronización de los ciclos menstruales nació en 1971 a partir del estudio publicado en *Nature* y firmado por la psicóloga MARTHA MCCLINTOCK, de la Universidad de Chicago. Concluyó que el ciclo menstrual de 135 chicas que convivían en una residencia tendía a coordinarse. La científica apuntaba como posible explicación la existencia de feromonas, sustancias que algunos seres vivos (aún no se ha demostrado que los humanos las tengamos) liberan en minúsculas dosis en el aire y que afectan al comportamiento de otros miembros de su misma especie.

SUPERSTICIONES MACHISTAS: UNA MUJER CON LA REGLA VUELVE A LOS PERROS RABIOSOS Y TIÑE EL AZÚCAR DE NEGRO

En Europa, en pleno siglo XX, aún estaban arraigadas algunas supersticiones relacionadas con la regla. En el norte de Francia a las mujeres con el período se les prohibía la entrada en las refinerías de azúcar por miedo a que se tornara negra. En algunos pueblos de España, una menstruante no podía tocar a un niño porque le sucedería una desgracia o se pensaba que, si un perro lamía sangre menstrual, se volvía rabioso. Otras supersticiones aseguraban que la visita de una mujer con la regla hacía que se agriara el vino, se arruinaran las cosechas de cebada, se cortaran las salsas en la cocina o se le retirara la leche del pecho a las nodrizas. Incluso había médicos que planteaban la existencia de toxinas de origen bacteriano en la sangre menstrual.

FIN DE LA ERA DEL USAR Y TIRAR Y AUGE DE LA COPA MENSTRUAL

Las COMPRESAS DESECHABLES están hechas con celulosa, varios tipos de plásticos, adhesivos y polímeros superabsorbentes. Tardan en degradarse unos 500 años. Los tampones, más de lo mismo, incluido el aplicador, del que aparecen miles en los mares. No son reciclables ni biodegradables.

Cada persona menstruante genera unos 65 kilos de basura al año solo en compresas. Para evitar esta enorme cantidad de residuos, muchas mujeres están cambiando los desechables por la COPA MENSTRUAL. Es un recipiente de silicona o látex con forma de copa que se introduce en la vagina para recoger el flujo y puede aguantar hasta 12 horas. Luego se enjuaga y se reutiliza. Cuando acaba el ciclo, se hierve para esterilizarla y se guarda hasta la siguiente regla.

Se inventó hace tiempo, en 1937. La actriz estadounidense LEONA W. CHALMERS patentó la copa menstrual, aunque no tuvo mucho éxito. Ha sido ahora, a comienzos del siglo XXI, cuando su uso se ha extendido y normalizado. Las compresas de tela y las bragas menstruales también están empezando a abrirse un hueco en el mercado.

UNA MONTAÑA GIGANTE DE PAÑALES USADOS

Este mismo fenómeno sucede con los PAÑALES DESECHABLES. Fueron una revolución cuando se lanzaron al mercado en la década de 1960. Hoy son un problema medioambiental. Los primeros tres años de vida un bebé gasta una media de 4000 pañales que acaban en los vertederos.

Los PAÑALES BIODEGRADABLES son una alternativa a los desechables convencionales. Están hechos sin productos derivados del petróleo (los plásticos y el látex sintético), de origen sostenible (celulosa procedente de fuentes verdes con el sello FSC), algodón orgánico, almidón de maíz y patata y aceites naturales.

Otra opción para no generar tantos residuos son los PAÑALES ECOLÓGICOS reutilizables. Son braguitas de tela de diseños variados y coloridos en los que se introduce una toallita absorbente que se irá

cambiando cuando el bebé haga pis. El conjunto completo es lavable. Aunque, para que sea respetuoso con el medioambiente, tienes que gestionar bien el gasto de agua, energía y detergente para limpiar las telas.

CULITO SECO CON POLÍMEROS SUPERABSORBENTES

Uno de los ingredientes estrella de los pañales desechables son los polímeros superabsorbentes, que mantienen el culito del bebé seco durante horas aunque haga varias veces pis. También lo llevan los astronautas cuando están dando un paseo espacial, que dura varias horas, o en el trayecto a la Estación Espacial Internacional (te cuento cómo es por dentro en «Los astronautas reciclan hasta el agua de orina»).

Son POLÍMEROS que pueden absorber y retener cantidades extremadamente grandes de un líquido en relación con su propia masa. El poliacrilato de sodio es el que se usa en las compresas y los pañales. Es un polvo blanco y sin olor que puede aumentar su volumen hasta mil veces si se le agrega agua destilada.

Lo inventaron en 1966 los químicos ROBERT NILES BASHAW, BOBBY LEROY ATKINS y BILLY GENE HARPER, científicos de la empresa estadounidense Dow Chemical, con el fin de usarlo en productos de higiene. Este tipo de compuestos químicos también se usan para retener agua en suelos agrícolas, en las almohadillas de las bandejas de carne o en los muñecos que multiplican su tamaño si los sumerges en agua.

EL EXPERIMENTO DEL PAÑAL

Corta un pañal por la mitad y extrae el polvo mezclado con algodón que está en la parte inferior. Colócalo sobre un plato y añade agua. Verás cómo absorbe muchísima más de la que intuyes. Tócalo, se ha convertido en un gel. Luego añade sal de mesa y aprieta con la mano. Saldrá toda el agua que echaste. Los iones de la sal roban el agua al poliacrilato. ¡Ojo, que se desborda del plato!

UN SÁNDWICH MICROSCÓPICO

Cuando está seco, el poliacrilato de sodio se presenta en forma de espiral. Al mojarse, las moléculas de poliacrilato se estiran y se colocan paralelas. Esto sucede porque la molécula de agua (H_2O) es como un imán. Tiene una zona con carga negativa (el oxígeno) y otra positiva (los hidrógenos). Para hacer de pegamento entre cadenas, el agua dirige sus hidrógenos hacia las partes con carga negativa de las moléculas de poliacrilato. El resultado es un sándwich: las rebanadas de pan son el poliacrilato y el agua es el jamón. Y a nivel macroscópico, el polvo blanco se transforma en gel.

EL JABÓN TRIUNFÓ GRACIAS A LA TEORÍA DE LOS GÉRMENES

Durante varios siglos bañarse se consideraba malo para la salud. Se creía que los gérmenes podían entrar por la piel. Con la llegada de la Ilustración, a mediados del siglo XVIII, las creencias cambiaron y, para alivio de nuestras narices, bañarse volvió a convertirse en una rutina considerada saludable y agradable. En el siglo XIX, científicos como ROBERT KOCH y LOUIS PASTEUR asentaron la teoría de los gérmenes, que propuso que muchas enfermedades están causadas por microbios y que se podían desarrollar medicamentos y vacunas contra ellos. Lavarse con jabón, un germicida, ayudaba a no infectarse con estos minúsculos seres vivos.

LA QUÍMICA DEL JABÓN DE TOCADOR

El jabón tradicional se fabrica mezclando ácidos grasos, que se encuentran en las grasas de origen animal —como manteca de cerdo— o en aceites vegetales —como aceite de oliva, de coco o de girasol—; con un álcali, como hidróxido de sodio o de potasio (su nombre común es sosa cáustica o potasa cáustica; ojo, que son corrosivos). El resultado de esta reacción química, llamada SAPONIFICACIÓN, son moléculas de jabón y de glicerina. A ese jabón se le añaden perfumes, colorantes, ingredientes hidratantes y adornos. Se coloca en un molde hasta que solidifica. El jabón es un detergente, es la molécula que captura la grasa y que da nombre al producto terminado.

LA VIDA SECRETA DE TU ALCACHOFA DE DUCHA

Cuando nos duchamos, nuestro objetivo primordial es librarnos de la suciedad que cubre nuestro cuerpo y relajarnos. El cabezal de la ducha es objeto de estudio de los científicos que estudian la MICROVIDA en los hogares. Han descubierto que en algunas alcachofas hay un nido indestructible de microbios. Es una fortaleza inexpugnable construida a base de carbohidratos complejos. La componen varios tipos de bacterias, hongos y nemátodos en colaboración. Para acabar con esta biopelícula no valen los productos de limpieza habituales. Es el mismo fenómeno que puede suceder en los estropajos sucios de tu fregadero (léelo en el capítulo dedicado a la cocina). A estas bacterias les encanta vivir en las tuberías, pero de vez en cuando la fuerza de la caída del chorro de agua las arrastra y llegan a nuestros pulmones con el vapor. Por el momento, no nos causan enfermedades graves, pero podrían con el tiempo evolucionar hacia formas fatales. Los investigadores no las pierden de vista.

EL JABÓN MÁS MACABRO DE LA HISTORIA

Durante la excavación de un terreno en Filadelfia para la construcción de una estación de trenes en 1875, se descubrió el cadáver de un hombre que se había convertido en jabón. ¿Cómo es posible? El agua,

mezclada con suelo altamente alcalino, se coló en el ataúd y saponificó la grasa del cuerpo. Este macabro jabón se encuentra en el MUSEO SMITHSONIANO DE HISTORIA NATURAL, en una habitación con humedad controlada. No es el único cadáver jabonoso. El Museo Mütter exhibe el cuerpo de «la dama de jabón», también enterrada en tierras filadelfias.

CUANDO TU SUEGRO TE CONVENCE PARA CAMBIAR EL MUNDO

A mediados del siglo XIX, en un Estados Unidos en pleno crecimiento, WILLIAM PROCTER hacía velas y JAMES GAMBLE, jabones. Estaban casados con dos hermanas, Olivia y Elizabeth Ann, respectivamente.

Su suegro Alexander Norris lo vio claro: debían unir fuerzas. Las velas y los jabones se fabrican a partir de la misma materia prima: aceite o grasas. Los maridos siguieron su consejo y en 1837 se fundaba la empresa Procter & Gamble. El negocio fue creciendo a ojos vistas hasta que irrumpió la industria del petróleo, empezó el auge de las lámparas de aceite y las velas cayeron en desuso. El primer pozo de petróleo del mundo se construyó cerca del río Oil Creek (regresa a «El petróleo salvó a las ballenas» para recordarlo). Dada la nueva situación, Procter y Gamble decidieron centrar sus esfuerzos en los productos para lavar la ropa. Sus jabones estaban hechos a partir de grasa animal. Tanto es así que la sede de la empresa estaba situada lo más cerca posible del ingrediente, en Cincinnati, ciudad apodada como Porkopolis porque allí se abrió la primera planta de envasado de carne de cerdo a gran escala.

ASÍ MATA EL JABÓN A LOS MICROBIOS

El jabón (y demás detergentes) matan a los microbios desintegrando su envoltura. Las bacterias tienen una membrana celular como cobertura. Está hecha de fosfolípidos en los que se intercalan proteínas. El jabón arranca la parte grasa (los fosfolípidos). Con los virus

hace lo mismo. Estos seres tienen un revestimiento de púas microscópicas de glucoproteínas y una capa lipídica que el jabón destroza.

En un giro inesperado cambiaron de materia prima y empezaron a usar aceites vegetales porque querían fabricar un producto refinado inspirado en el jabón de Castilla, que también sirviera para lavar las pieles más delicadas. Así nació Ivory, suave, blanco, LUJOSO COMO EL MARFIL y que flota, para evitar perderlo por el fondo de la bañera. Les proporcionó más ganancias de las que jamás hubieran podido imaginar. Su producción era más barata que el jabón español porque no usaba aceite de oliva sino aceite de coco y de palma, cuya industria empezaba a florecer. Era el principio de una nueva manera, innovadora y arriesgada, de enfocar la industria del jabón que cambiaría la historia.

EL REY SOL SE BAÑÓ DOS VECES EN SU VIDA

En los siglos XVII y XVIII se extendió la creencia de que bañarse abría los poros y por ellos podían entrar miasmas con enfermedades como la temida PESTE. Así que, a pesar de tener todos los lujos, las realezas de media Europa eran literalmente pestilentes. Hay historiadores que aseguran que LUIS XIV, el Rey Sol, tomó dos baños en su vida, uno al nacer y otro cuando se acercaba su muerte, en 1715. Del monarca se dijo que «apestaba como un animal salvaje».

Los aristócratas se mantenían limpios cambiándose varias veces al día la ropa interior. Eran camisones caros, adornados con encajes en puños y cuello, que quedaban a la vista como muestra de su estatus. El ASEO se hacía en seco y consistía más en enmascarar olores que en limpiar: frotaban las zonas sucias con un trapo aromatizado con fragancias cuanto más intensas mejor. De hecho, el perfume nació durante el reinado de Luis XIV.

De igual forma, las marcas y la suciedad de la piel no se lavaban, se disimulaban cubriéndolas con maquillaje blanco y con pelucas. Se trataba de mostrar un rostro puro, de ocultar cualquier herida fruto de alguna enfermedad (sífilis, lepra, viruela) y lucir una piel lo menos parecida posible a la de los campesinos, ajada y bronceada por el sol. En el siglo XX se dio la vuelta a la tortilla y Coco Chanel puso de moda la piel bronceada (lee sobre ello en «Al principio todos éramos negros»).

JABÓN DE CASTILLA, UN FRUTO DE LAS MARISMAS DEL GUADALQUIVIR

Uno de los jabones más importantes de la historia es el jabón de Castilla. La primera gran jabonería de Europa la construyeron los árabes a finales del siglo X en AL-ÁNDALUS. Esa zona de la Península, en el valle del Guadalquivir, era muy rica en dos ingredientes del jabón.

Abundaban los olivos, de los que extraían el aceite, y recolectaban en las marismas salicornia o almarjo, un arbustillo muy rico en sosa. Cuatro siglos más tarde, las almonas pasaron a manos de la corona de Castilla, que empezó a exportar jabón al resto de Europa, encumbrándolo a la fama.

GEL DE DUCHA, CHAMPÚ Y JABÓN NO SON LO MISMO

Tanto el jabón como el gel de ducha o el champú limpian gracias a los detergentes (también llamados tensioactivos, surfactantes y emulsionantes) que contienen. Por su parte, el gel de ducha y el champú contienen como surfactante habitualmente sulfatos (sales de *lauryl sulfates* o *laureth sulfates*), que capturan muy bien la grasa y hacen abundante espuma. Otro muy habitual es la cocamidopropil betaína, que, además de limpiar, da cremosidad y evita la electricidad estática del cabello. FÍJATE EN LA ETIQUETA y lee los ingredientes. Estos se ordenan de mayor a menor cantidad. Los detergentes suelen ser de los primeros.

¿CADA CUÁNTO TIEMPO HAY QUE LAVARSE EL PELO?

Nos lavamos el pelo para retirar el exceso de sebo de nuestro cuero cabelludo. Así, luce suave y con un olor agradable. El sebo es una sustancia que nuestras glándulas sebáceas exudan para PROTEGER LA CUTÍCULA del pelo, pero que en exceso le da un aspecto sucio y grasiento. Además, favorece la acumulación de polvo, polen, polución y demás partículas del ambiente.

El pelo liso se engrasa más rápido que el rizado. El cabello negroide es muy seco y tarda más en ensuciarse en comparación con el caucásico. La edad también influye: durante la ADOLESCENCIA Y JUVENTUD generamos más sebo que en la madurez. El ejercicio físico es otro factor a tener en cuenta: si sudas abundantemente al hacer deporte, el pelo se te ensuciará antes. Así que no hay una frecuencia exacta recomendada para lavarse el pelo. Depende de una combinación de todas estas circunstancias.

LOS TREMENDOS ANUNCIOS RACISTAS DE JABÓN

Un hombre negro se lava con jabón y su piel se vuelve blanca. Mira su piel desteñida como si hubiera logrado algo muy ansiado, subir de categoría en la sociedad racista de aquella época. Durante décadas, desde finales del siglo XIX hasta bien entrado el XX, se multiplicaron los anuncios de jabones con este mensaje. Niños negros que se meten en una bañera y salen con pigmentación típica caucásica. Ser negro se identificaba con SUCIEDAD Y POBREZA, y blanco, con limpieza y bienestar. Incluso algunas lejías apelaron a la supremacía blanca para anunciar su capacidad blanqueante.

POR QUÉ EL PELO ES LISO O RIZADO

Lacio, ondulado, rizado con tirabuzones o a lo afro. Castaño, moreno, pelirrojo, rubio… ¡Hasta cincuenta tonalidades están catalogadas! El cabello tiene muchísimas variedades. La estructura y el tono están determinados por FACTORES GENÉTICOS, de igual manera que el color de los ojos o el tamaño de la nariz, por ejemplo.

Cada hebra de pelo mide unos 0,8 milímetros de ancho. Perdemos entre 20 y 50 cabellos al día, pero los que quedan crecen unos 0,4 milímetros en ese mismo período.

El cabello está formado, a grandes rasgos, por dos secciones concéntricas. Una capa externa o cutícula, que sirve como protección y está formada por células muertas que se superponen como escamas o tejas en un tejado. Y la capa interna, donde se encuentran los pigmentos que dan color al pelo y la mayor parte de la queratina que le da forma.

Un pelo será liso, rizado u ondulado en función de la estructura química concreta de su queratina. Esta molécula es una proteína fibrosa. Las proteínas están formadas por unidades básicas llamadas aminoácidos. Existen 20 tipos de aminoácidos y con ellos se forman todas las proteínas que constituyen nuestro organismo.

En el caso concreto de la queratina, la DISPOSICIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS que la forman determinará el aspecto final del pelo. En el cabello, las queratinas se unen entre ellas como una escalera de mano. Los pasamanos son las proteínas de queratina y los escalones son los enlaces químicos. Si los escalones están rectos, el pelo será liso, pero, si están en diagonal, las fibras de queratina adquieren forma de espiral y el aspecto del cabello será rizado.

LA 'MAGIA' DE LA PERMANENTE

A pesar de que la forma del cabello esté determinada por factores genéticos, en las peluquerías se ofrece la posibilidad de cambiar su aspecto radicalmente. Gracias a las permanentes es posible pasar de un pelo liso como una tabla a uno rizado. Y el efecto dura 'para siempre', o al menos hasta que los cabellos sometidos al tratamiento se caen o crecen. ¿Cómo es posible?

Una permanente consiste en ROMPER LOS ENLACES formados entre las diferentes moléculas de queratina con una serie de compuestos químicos. Una vez están 'sueltas' es posible reordenarlas. Así, se colocan las proteínas con la forma deseada, con rulos si se quiere rizado, o manteniéndolo recto si se desea liso; a continuación, se fija el nuevo peinado favoreciendo con otro producto el enlace entre las moléculas de queratina.

LA PASTA DE DIENTES CON FLÚOR, POR FAVOR

Lavarse los dientes es un gesto que repetimos tras cada comida como parte esencial de nuestro aseo personal. Esta costumbre retira los restos de alimentos, nos deja el aliento fresco y, si la pasta contiene flúor, reduce la APARICIÓN DE CARIES. Es así porque este elemento químico protege el esmalte dental al hacerlo más resistente.

El esmalte está compuesto en su mayoría por un mineral llamado hidroxiapatita que incluye calcio y fósforo en su composición. Es muy duro, pero es soluble en los ambientes ácidos que generan, con sus productos de desecho, las bacterias que habitan la boca cuando se alimentan de los restos de comida, sobre todo de AZÚCARES. En esas condiciones, el esmalte se desmineraliza y aparecen huecos. Esas lesiones son las caries.

El flúor de la pasta de dientes —se incluye como fluoruro sódico, fluoruro de estaño o fluorofosfato sódico— ayuda a remineralizar el esmalte, formando fluorapatita y cerrando los huecos abiertos por las bacterias. Los dientes que han recibido flúor son más redondeados y con surcos más suaves, que favorecen la eliminación correcta de la película bacteriana. Además, el flúor frena la actividad de las bacterias e incluso mata algunos tipos sensibles al compuesto.

Las pastas de dientes para adultos contienen más de 1100 partes por millón de flúor. El resto de los componentes de la pasta de dientes son abrasivos (sílice hidratada), blanqueadores (dióxido de titanio), detergentes, componentes para dar al producto la consistencia de una pasta, saborizantes y aromas para hacer la pasta agradable al consumidor. La primera pasta con flúor se empezó a vender en 1955. Fue CREST, de la estadounidense Procter & Gamble.

EL PUEBLO DE LOS NIÑOS CON DIENTES MARRONES

El efecto beneficioso del flúor se descubrió a principios del siglo XX. El dentista estadounidense FREDERICK MCKAY observó que muchos de sus pacientes que residían o se habían criado en COLORADO SPRINGS presentaban manchas marrones en los dientes.

Hasta la llegada de este especialista, nadie se había molestado en averiguar las causas de este desorden dental que afectaba al 90% de los niños. Los propios lugareños lo achacaban a factores de lo más dispares, como la ingestión de demasiado cerdo, leche de mala calidad o agua demasiado dura.

Tras un trabajo de investigación de seis años junto con su colega GREENE VARDIMAN BLACK, averiguaron que los dientes manchados eran muy resistentes y no sufrían caries. Black murió en 1915 y McKay siguió investigando junto a otro dentista, GROVER KEMPF. Tras rastrear varios casos, hacia 1923 tenían serias sospechas de que el agua potable tenía algo que ver, pero no lograban demostrarlo.

Viajaron a Bauxite, otro pueblo con niños de dientes marrones. No encontraron ninguna explicación. El misterio continuó hasta que McKay recibió una carta de HARRY VAN OSDALL CHURCHILL, químico jefe de ALCOA, la gran empresa productora de aluminio de Estados Unidos. Se había hecho eco de sus investigaciones y les anunciaba que había encontrado altos niveles de fluoruro en las aguas del pueblo. Gracias a ello —y unos experimentos con animales más tarde—, concluyeron que las manchas y la resistencia a las caries se debían a la alta concentración de flúor de las aguas que bebían los residentes.

Tiempo después de este hallazgo, en 1945, pasada la conmoción inicial por el descubrimiento y comprobada la no toxicidad del fluoruro en el agua, la Universidad de Michigan inició un ensayo con humanos, incluyendo la sustancia en el agua de consumo humano del pueblo Grand Rapids, para averiguar la cantidad adecuada de flúor que debían beber con el fin de aprovechar sus beneficios sin sufrir los perjuicios.

Hoy en día el LÍMITE MÁXIMO recomendado de ingesta de fluoruros es de 2 mg al día, entre el agua fluorada (se añade flúor en el agua potable en algunos países), la pasta dentífrica y la dieta (nueces, sardinas y mejillones).

CEPÍLLATE LOS DIENTES ANTES DE QUE PASEN 20 MINUTOS

Las caries son lesiones producidas por las bacterias cariogénicas, como la *Streptococcus mutans,* que se alimentan de azúcar y almidones. Al fermentarlos, generan ácidos que DISUELVEN LOS DIENTES. Cuanto más azúcar comamos, más bacterias de este tipo vivirán en nuestra boca. Al principio, el ácido solo estropea el esmalte, pero, si no se elimina, las bacterias continúan su trabajo destructor, llegan a la dentina y hacen un orificio por el que acceden a la pulpa, los vasos sanguíneos, tocan el nervio y provocan un intenso dolor.

Lo ideal es lavarse los dientes antes de que pasen 20 minutos tras comer. A partir de entonces se forma la placa, una sustancia pegajosa mezcla de restos de comida, bacterias, ácidos y saliva muy difícil de retirar con el cepillado. Si esta PLACA no la retiramos a tiempo, se calcifica formando sarro, de color amarillo oscuro, y que produce inflamación en las encías. Todo este desaguisado bucal se puede evitar con algo tan sencillo como el lavado de dientes.

PIS PARA LAVARSE LOS DIENTES

Desde la antigua Roma hasta principios del siglo XX, pasando por la cultura íbera y celta o los pueblos germánicos, se ha usado orina para blanquear la dentadura. De hecho, la orina fue tan popular que se usó en pastas de dientes y enjuagues bucales hasta el siglo XVIII.

Los romanos creían que volvía los DIENTES MÁS BLANCOS y evitaba

que se pudrieran, por lo que la usaron como enjuague bucal y lo mezclaban con piedra pómez para hacer pasta de dientes. En Versalles se limpiaban los dientes frotándolos con un saquito de tela relleno de polvo de mármol, y paliaban el mal aliento masticando raíces, tabaco o hierbas aromáticas. Para rematar se aclaraban con orina.

LAS CARIES NO SON GUSANOS ESCONDIDOS EN LAS MUELAS

Los humanos sentimos la necesidad de limpiarnos los dientes desde el inicio de la civilización. En la antigua Babilonia y en Egipto se usaban miswaks, ramitas para mascar, del tamaño de un lápiz, del árbol *Salvadora persica*. Con el tiempo, se descubrió que la madera de este árbol contiene una concentración elevada de flúor y compuestos antibacterianos. Se siguen usando en la cultura musulmana, en Oriente Medio, África, el sur de Estados Unidos y Asia.

El primer cepillo de dientes con cerdas conocido se inventó en China en el siglo XV. El mango estaba hecho de hueso o de bambú, y las hebras, de pelo de jabalí. Poco a poco llegó a Europa, donde se empezaron a fabricar con crin de caballo. Así, en el siglo XVIII se convirtió en un objeto de uso común. Los más pudientes tenían cepillos de plata y marfil con cerdas reemplazables de pelos de tejón.

Por aquel entonces hacía historia el francés PIERRE FAUCHARD, padre de la odontología moderna. Fue de los primeros que aseguró que los dientes no se caían porque había gusanos escondidos en las muelas y acuñó el término caries dental. Aconsejaba limpiarlos cada día con una esponja porque la crin era demasiado agresiva.

El inglés WILLIAM ADDIS fue el primero en fundar una empresa dedicada exclusivamente a la comercialización de cepillos de dientes, la Wisdom Toothbrushes. Cuenta la leyenda que se le ocurrió la idea cuando estaba en la cárcel en 1780 por participar en los disturbios de Gordon. Perforó un hueso de res e introdujo pelos de jabalí siberiano que le consiguió un guardia. Otra versión de la historia es que se escondió en un matadero y allí montó el cepillo con hueso de vaca y pelo de caballo.

A finales del siglo XIX, el dentista neoyorkino MEYER L. RHEIN patentó el cepillo de dientes de tres filas de cerdas que conocemos hoy en día. En 1938 se lanzó al mercado el primer cepillo con mango de plástico y hebras de nailon bajo el nombre de Dr. West's Miracle Tuft Toothbrush.

Hoy estos instrumentos son un problema medioambiental grave; escapan de los vertederos y acaban incorruptibles en los océanos. En las batidas para recoger basura plástica de las playas, los cepillos de dientes son unos de los artículos más abundantes (puedes leer más en «Los océanos son sopas de plástico»). Para corregir esta

contaminación, desde hace pocos años se venden cepillos biodegradables de bambú. Y, por supuesto, el eléctrico es la mejor opción, porque cuando se deterioran las cerdas solo se cambian los cabezales.

LA HECATOMBE PROVOCADA POR UN PAÑAL CONTAMINADO

El cólera es originario de la India. Allí se produjo la primera pandemia a principios del siglo XIX. En sucesivas avanzadillas, la enfermedad alcanzó Europa y América a través de las rutas comerciales. Mató a millones de personas hasta que apareció en escena el inglés JOHN SNOW, un anestesista con ideas innovadoras, vegetariano y abstemio.

En plena época victoriana, en una Inglaterra próspera, se concatenaban en Londres los brotes graves de cólera. Snow averiguó que la enfermedad se transmitía a través del agua contaminada y no de las miasmas o aire pestilente que se creía que portaba enfermedades en aquellos tiempos en los que la microbiología era una disciplina incipiente.

En el verano de 1854 se produjo el brote de cólera más rápido que había presenciado esa sociedad. Snow señaló en un MAPA DEL SOHO de Londres las zonas afectadas. Observó que el área coincidía con las calles que se abastecían del agua de una fuente de Broad Street. Allí habían muerto 500 personas en 10 días.

La fuente se había contaminado con el agua de lavar los pañales de la PACIENTE CERO, Francis, una bebé de seis meses fallecida por cólera, hija del matrimonio Lewis, que murió pocos días después. El pozo donde echaban las aguas fecales estaba a medio metro de la fuente de Broad Street. Las aguas negras se filtraron y el bacilo del cólera entró en el cuerpo de cientos de personas que saciaron su sed.

El científico consiguió que clausuraran la fuente y las muertes cayeron en picado. Se sentaron así las bases para poner un servicio de recogida de basuras y reformar la red de saneamiento, incluida la cloración (léelo en «… Y mata patógenos»), con el objetivo de servirla lo más pulcra posible y evitar enfermedades.

VÁTER O CÓMO LLEVAR LOS EXCREMENTOS LO MÁS LEJOS POSIBLE DE TU CASA

El inodoro nace de la necesidad de las primeras comunidades sedentarias de recoger y llevar lejos del asentamiento los excrementos. El primer retrete moderno fue invento del relojero escocés ALEXANDER CUMMINGS. Lo patentó en 1775. Contenía los elementos clásicos del inodoro típico actual, pero en versión arcaica. Un asiento con forma de embudo, una palanca que activaba la descarga de agua para arrastrar los detritos y un sistema para evitar los malos olores.

El toque final se lo dio el fontanero inglés THOMAS CRAPPER. Añadió el hoy clásico sifón, una tubería en forma de S tumbada que mantiene una cantidad de agua limpia en la taza que impide la ascensión de olores desde la cloaca.

Con el hacinamiento en los barrios industriales, a finales del siglo XIX, el WC, el *water closet*, o sea, el inodoro individual en cada casa, se popularizó. Se hizo necesario como elemento sanitario, para evitar la propagación de enfermedades como el cólera, que golpeaba Europa en agotadoras oleadas. En el siglo XX se instauró definitivamente y sin vuelta atrás.

EL CÓLERA TE FULMINA EN CUESTIÓN DE HORAS

El médico alemán ROBERT KOCH, uno de los padres de la bacteriología, identificó en 1884 el microbio que causa el cólera, el bacilo *Vibrio cholerae*.

Cuando estas bacterias entran en el organismo, liberan unas toxinas que hacen que el intestino absorba toda el agua del cuerpo. Como el intestino es incapaz de contener toda esa agua, la rechaza, por eso se producen los vómitos y diarrea característicos de la enfermedad. Es una diarrea aguda y acuosa muy abundante, de hasta 40 deposiciones al día.

La pérdida de líquido puede ser de 1 litro cada hora. Así, el enfermo puede llegar a deshidratarse en dos o tres horas. Los humanos nos contagiamos si bebemos agua contaminada o comemos alimentos lavados con esa agua. También si entramos en contacto con heces en las que esté presente la bacteria.

El hábitat natural de la bacteria son las aguas superficiales de ecosistemas marinos, como ESTUARIOS O BAHÍAS. Hoy en día la enfermedad aparece en esos entornos en los países cálidos, donde es endémica, como algunas zonas de África, Oriente Medio y Estados Unidos. En los demás lugares puede aparecer cuando las condiciones de higiene del agua no son óptimas, como sucede en campos de refugiados.

MÁS DE LA MITAD DE LA POBLACIÓN MUNDIAL NO TIENE RETRETE

Nos parece un elemento imprescindible en el hogar. Y lo es. Sin embargo, cerca de la mitad de los habitantes del mundo, unos 4200 millones de personas, no disponen de retretes en sus viviendas o tienen sistemas de saneamiento deficientes. El SANEAMIENTO DEFECTUOSO contamina las fuentes de agua potable, los ríos y los cultivos y propaga enfermedades mortales entre la población. Cerca de 2000 millones de personas utilizan una fuente de agua potable contaminada con heces. Como consecuencia, unas 430 000 personas mueren por diarrea cada año; la inmensa mayoría, niños.

¿PODRÍAS HACER TUS NECESIDADES EN PÚBLICO?

En la antigua Roma las necesidades se hacían en compañía. Los romanos tenían BAÑOS COMUNITARIOS. Eran lugares con multitud de asientos de piedra consecutivos para poder charlar cómodamente. Los excrementos caían por un agujero a un canal conectado al alcantarillado y eran arrastrados por un chorro de agua constante. Delante del asiento había otra canaleta con agua corriendo para lavarse con un *tersorium*, que era nada menos que una esponja clavada en un palo.

ASÍ SE CREA NUESTRA HUELLA BACTERIANA ÚNICA E IRREPETIBLE

Los MICROBIOS ANAEROBIOS abundan en el tramo final de nuestro intestino. Es uno de los lugares más poblados del planeta. Una cucharadita de heces contiene unos 500 000 millones de bacterias de hasta decenas de miles de especies diferentes. Se alimentan de los restos de alimentos que no han sido digeridos y demás residuos del cuerpo humano y de la mucosa intestinal, que sirve como lubricante para que 'aquello' llegue a su destino exterior.

Esta comunidad bacteriana, la MICROBIOTA, sufrirá cambios según la dieta, el ambiente o el uso de antibióticos. Su labor va más allá de digerir alimentos. Generan neurotransmisores importantes para nuestra salud mental, detienen patógenos y ayudan a nuestro sistema inmunitario. No se sabe qué especies o qué combinación de especies de bacterias son las ideales, pero sí que cuando el ecosistema está desequilibrado se produce inflamación y trastornos inmunitarios.

Cada persona tiene un ecosistema microbiano propio, tan único como la huella dactilar. Cuando el bebé está en el útero, su SISTEMA DIGESTIVO no contiene prácticamente ninguna bacteria. Tan solo unas pocas pasan la placenta. Durante el parto, el bebé se da un gran chapuzón de bacterias vaginales y fecales. Entran en la boca y empiezan a colonizar el estómago y los intestinos. Luego llegan otras bacterias, provenientes de su entorno, de aquellos objetos que toca y chupa y del aire que respira. Se establecen en todo el cuerpo y crean una colonia en el intestino. Entre los tres y los cinco años, el niño tendrá establecida su flora intestinal, que será su fiel compañera, con la que vivirá en simbiosis de por vida.

ASALTAR UN CASTILLO ENTRANDO POR LA LETRINA

Los castillos de la Edad Media también tenían su cuarto de desahogo. Era una pequeña estancia con una letrina de piedra cuyo agujero daba al vacío. Todo caía al campo. Los asaltantes aprovechaban estas aberturas para acceder al interior del castillo. El Château Gaillard, en Francia, considerado una de las mejores fortalezas de Europa —construido por el rey de Inglaterra

Ricardo Corazón de León—, cayó en manos de los franceses gracias a las letrinas.

HECES CON OLOR A FLORES

La mayoría de las moléculas malolientes de los excrementos humanos provienen de la descomposición de ácidos grasos, compuestos azufrados y nitrogenados, abundantes en las heces porque provienen de la DIGESTIÓN DE LAS PROTEÍNAS. Las bacterias los alteran en el intestino y el resultado son gases de olor nauseabundo.

Uno de estos compuestos nitrogenados es el indol. Paradójicamente, esta molécula se encuentra presente en muchas flores y en perfumes por su agradable aroma. El olor embriagador del jazmín es un 10 % indol. Las plantas usan estas moléculas para imitar el olor fecal y así atraer a polinizadores como las moscas o los escarabajos, que usan el estiércol para comer y poner huevos. De igual manera, el ESCATOL, producto de la degradación del aminoácido triptófano, huele que apesta. Sin embargo, en bajas concentraciones tiene un olor agradable.

¿Cómo es posible que estas moléculas huelan a flores y sean apestosas a la vez? La principal teoría apunta que se enlazan a diferentes RECEPTORES OLFATORIOS según estén en mayor o menor cantidad. Cuando hay poca cantidad, el cerebro interpreta que huelen bien y cuando es abundante señala que son pestilentes.

UN LITRO Y MEDIO DE PIS AL DÍA

Eliminamos unos 1,4 litros de orina al día. Está formada por un 95 % de agua y el resto son sólidos en suspensión, en su mayor parte urea, una molécula que se forma para almacenar de forma segura y luego expulsar el amoniaco, muy tóxico para nuestro organismo, que es un residuo de la descomposición de las proteínas.

La UREA no huele ni tiene color. El color amarillento del pis se lo da el urocromo, un producto sanguíneo pigmentado. El olor lo producen el amoniaco y la trimetilamina, que son derivados de la descomposición de la urea. Por eso, cuanto más tiempo pasa el pis fuera de nuestro organismo, peor huele. La trimetilamina es la molécula responsable del fuerte olor a pescado (tómate un pincho en la cocina para saber más, en «La razón del penetrante olor a pescado podrido»).

LOS ESPÁRRAGOS Y LA ORINA CON ESENCIA DE MOFETA

Unos 15 minutos después de disfrutar de un plato de espárragos, toca eliminar algunos productos de desecho. Vamos al baño y notamos que nuestra orina tiene un olor diferente y muy fuerte. Esto sucede porque los espárragos contienen una sustancia llamada ÁCIDO ASPARAGÚSICO. Cuando nuestro cuerpo lo metaboliza, produce una molécula llamada

metanotiol, pariente cercano de la esencia de mofeta y que se elimina por la orina. Por eso esta huele tan mal después de comer esta planta.

No a todo el mundo le sucede. Hay personas que por razones genéticas no producen esta sustancia y otras que no tienen la capacidad de olerla. No obstante, los espárragos contienen dimetilsulfuros (huelen a repollo hirviendo) y otros compuestos de azufre volátiles que también contribuyen a aumentar el fuerte olor de la orina.

ORÍN PARA LAVAR LA ROPA, CACA PARA CURTIR EL CUERO

La orina contiene amoniaco, que es un buen blanqueador y quitamanchas. Sin saber nada de química, los romanos del antiguo imperio lo notaron y usaban la orina para lavar las togas de lana y demás telas. Lo hacían en fullonicas, grandes lavanderías OPERADAS POR ESCLAVOS. Dejaban la orina al aire durante unos días hasta que se descomponía la urea y liberaba amoniaco. Entonces la mezclaban con tierras de Fuller, minerales porosos que adsorben la grasa. Colocaban la ropa en pequeños fregaderos y, saltando sobre ella, mezclaban y frotaban la ropa con los pies. Luego la enjuagaban con agua y perfumes.

El orín también servía para curtir el cuero. Se mezclaba con excrementos y allí se sumergían las pieles durante algunos días. De esta manera se desprendían los pelos y restos de carne. En el siglo XIX existían buscadores de CACAS DE PERRO, que las vendían por buen precio. Las blancas eran las más valoradas porque no manchaban la piel. Los excrementos de perro contienen unas bacterias que suavizan el cuero.

IMPUESTO A LA ORINA

Tan útil era la orina para los romanos que colocaban vespasianos, unos recipientes para recoger el preciado líquido, en las letrinas públicas o en las calles. Fue un invento del emperador Tito Flavio Vespasiano, quien a su vez recuperó el polémico impuesto a la orina creado por Nerón. Este gravaba la recolección en los urinarios. El imperio tenía las arcas vacías tras una guerra civil y había que sacar dinero de donde fuera. «El dinero no huele», dijo el emperador moneda en mano. Aún hoy se sigue usando esta frase para insinuar que el dinero es bienvenido sin importar si proviene de prácticas ilegales.

QUÉ PUEDES DESCUBRIR SI QUEMAS 60 CUBOS DE PIS

HENNIG BRAND era un comerciante alemán que vivía en Hamburgo. Se arruinó y, movido por las ansias de recuperar su fortuna, empezó a experimentar en busca de la piedra filosofal, un material mítico que según la leyenda podría transmutar metales vulgares en oro y

multiplicar este hasta el infinito.

En 1669 realizó un experimento con orina humana que no le llevaría a descubrir la LEGENDARIA SUSTANCIA, pero sí un material desconocido en aquel entonces, el fósforo blanco. Lo denominó fósforo, como se llamaba a Venus cuando se divisaba antes de la salida del sol.

Brandt utilizó la enorme cantidad de 60 cubos de orina humana (no quiero ni pensar cómo olería aquello), la concentró hasta que adquirió el aspecto de jarabe espeso y la quemó con carbón en una retorta. El residuo que dejó brillaba en la oscuridad. Al contacto con el aire, ardió.

Hoy sabemos que esto sucede porque el fósforo blanco arde espontáneamente liberando calor. Cuando brilla es porque en el ambiente hay muy poco oxígeno y cuando arde es porque sí lo hay.

Brandt descubrió que, si lo guardaba bajo agua, no ardía. Y así encontró una manera segura de almacenarlo. Hoy se sigue almacenando así. Es terriblemente tóxico. Se usó un tiempo en las cabezas de las cerillas con consecuencias devastadoras en la salud de las trabajadoras. La exposición continuada a los vapores durante la fabricación les provocaba necrosis de mandíbula. Actualmente se usa como arma de guerra.

EL APESTOSO PALACIO DE VERSALLES

El palacio de Versalles es exagerado y deslumbrante, pero apestoso. Luis XIV, el Rey Sol, le dio ese brillo de leyenda y ese olor a cloaca. En 1661 ordenó ampliar este palacete de caza de su padre hasta transformarlo en la residencia real de DIMENSIONES DESPROPORCIONADAS que conocemos hoy en día. Tiene más de 700 habitaciones, 2000 ventanas, 1250 chimeneas, 67 escaleras y casi 2000 Ha de jardín. Semejante arquitectura no era fácil de mantener limpia.

Durante su reinado, los accesorios para defecar eran abundantes. El palacio llegó a tener 350 *chaises percées* repartidas por las distintas estancias. Eran sillas perforadas, con un agujero en el asiento que conducía a un cajón donde se almacenaban los residuos. Para el rey, la reina y la corte más valorada se colocaban en armarios. Sin embargo, el palacio era tan enorme que no todos los habitantes llegaban a tiempo. Algunas sillas se colocaron detrás de biombos en los pasillos, pero no fue suficiente y se convirtió en costumbre DESAHOGARSE EN ESCALERAS, jardines, detrás de una puerta o de una cortina. El pis se hacía de pie donde les vinieran las ganas, ya fuera un jardín o una habitación.

En 1715, el rey decretó que las heces debían recogerse al menos una vez a la semana. Prohibió arrojar los desechos desde las ventanas,

una práctica habitual en aquella época y ordenó echarlos en fosas destinadas a ese efecto que desprendían tal hedor que hicieron merecer al palacio el título de apestoso.

EL MONSTRUO DE LAS CLOACAS

Las TOALLITAS HÚMEDAS son el peor enemigo de los sistemas de alcantarillado. Cuando se tiran por el inodoro, obstruyen la red, estropean equipos de bombeo y ATASCAN LAS DEPURADORAS. En Europa, generan un gasto de entre 500 y 1000 millones de euros al año.

Están hechas de tela no tejida. Son fibras unidas por procedimientos mecánicos, térmicos o químicos sin necesidad de cosido. Esas fibras se separan una vez llegan a las tuberías, se enredan y crean madejas monstruosas.

Este artículo de higiene está mojado con distintos líquidos según su finalidad: alcoholes si son para limpiar superficies o detergentes con suavizantes cuando son para uso cutáneo. También llevan conservantes para evitar la proliferación de hongos y bacterias.

DEDOS GRASIENTOS TRAS COMER POLLO FRITO

El creador de las toallitas húmedas fue el estadounidense ARTHUR JULIUS. Lo hizo pensando en la industria cosmética y terminó siendo un producto estrella en los restaurantes de medio mundo. Todo comenzó en 1957 en un piso en Manhattan donde tomó una máquina para empaquetar comida y la adaptó para meter toallas húmedas en cajas dispensadoras. En 1960 presentó su ingenio en el Salón Nacional de Restaurantes de Chicago y tres años más tarde, junto a su hijo Robert, llegó a un acuerdo con el inconfundible coronel HARLAND SANDERS para distribuirlas entre los clientes del Kentucky Fried Chicken y que pudieran limpiarse. Fue la guinda de la novedosa experiencia gastronómica de comer con las manos el pollo rebozado de receta patentada servido en un gran cubo. Desde la década de 1980, las toallitas húmedas se usan para limpiar culitos de bebés y desinfectar superficies. Hoy son un artículo habitual en los baños occidentales. ROBERT JULIUS continúa al frente de la empresa Nice-Pak y sigue haciendo toallitas con la marca Nice ‘N CLEAN.

EL INODORO DEL FUTURO INCLUYE UNA CÁMARA QUE TE IDENTIFICA POR EL ANO

Las heces nos dan información muy valiosa sobre nuestra salud. De hecho, en Alemania, durante muchas décadas, fue imperante la taza de muestra, en la que los excrementos caían en una bandeja de observación para poder examinarlos antes de tirar de la cadena. Los DISEÑADORES DE RETRETES saben que la caca es el reflejo de la buena o

mala salud y quieren sacarle partido. El retrete del futuro podría ANALIZAR EL OLOR de los excrementos. Los científicos están desarrollando métodos de diagnóstico de enfermedades como el cáncer o afecciones del hígado basados en la concentración de determinados compuestos volátiles desprendidos por las deposiciones. Este *smartváter* incluiría una cámara para distinguir al usuario por su dibujo anal. ¿Y si el estampado de moda deja de ser el animal *print* para dar paso al *anal print*?

LA CAZADORA DE FÓSILES QUE DESCUBRIÓ LOS COPROLITOS

Los coprolitos son heces fosilizadas. Aportan información muy valiosa sobre los hábitos alimenticios de especies extintas o de los humanos del pasado. Gracias a su estudio, es posible conocer el clima en el que vivieron o con qué animales y plantas convivían e incluso si tenían parásitos intestinales.

Los primeros coprolitos conocidos los descubrió la cazadora de fósiles inglesa MARY ANNING en 1829. Esta paleontóloga buscaba fósiles por los acantilados de Lyme Regis, localidad situada al oeste de Dorset, su tierra natal. Desde niña acompañaba a su padre, carpintero, para recolectar estos vestigios y venderlos para sacar un dinero extra. Junto a su hermano Joseph encontraron los primeros restos conocidos de un ictiosaurio, un reptil marino prehistórico. Se corrió la voz de que lo que habían descubierto era un monstruo.

En el abdomen de los múltiples ictiosaurios que fue encontrando, Anning halló unas piedras redondeadas. Cuando se rompían, en su interior veía escamas y espinas. Le pidió al paleontólogo británico WILLIAM BUCKLAND, el hombre que quiso comer todos los animales que existen (te lo cuento en «William Buckland, el científico que se comió el corazón de un rey»), que las examinara y concluyó que eran heces petrificadas.

A raíz de este contacto con los coprolitos, Buckland recolectó en las costas de Newhaven, en Edimburgo, «en pocos minutos tantos que no era capaz de transportarlos solo». Están cortados e incrustados en una mesa que aún se conserva en el Museo Lyme Regis y que se sospecha que la encargó fabricar para sorprender a sus invitados. Por aquella época, era costumbre hacer mesas con piedras semipreciosas en el tablero. En su caso, las piedras eran excrementos.

Los coprolitos cortados son bonitos. Parecen el dibujo de un sol o un insecto embebido en una esfera. Algunas mujeres llegaron a lucir pendientes y broches de coprolito en la época victoriana sin saber que lo que realmente llevaban era caca fosilizada.

DEL PAPEL DE PERIÓDICO AL PAPEL HIGIÉNICO

Hasta su invención, lo habitual era usar áspero papel de periódico,

que se cortaba en trozos y se colgaba de un gancho en la pared. El primer papel fabricado específicamente para limpiarse tras ir al retrete lo inventó el estadounidense JOSEPH GAYETTY. Empezó a venderse en 1875 como «papel terapéutico». Era un paquete de 500 hojas humedecidas. Se vendía en farmacias y estaba dirigido a personas que sufrían HEMORROIDES.

Pronto apareció el primer rollo. Se comercializó en 1890. Lo inventaron los hermanos IRVIN y CLARENCE SCOTT. Eran estadounidenses y estaban al frente de su empresa, Scott Paper, especializada en fabricar productos de papel. Su objetivo era que al lado de cada váter hubiera un rollo de papel para que cada usuario cortara la cantidad que necesitara. Y vaya si lo consiguieron. Hoy es un ARTÍCULO DE HIGIENE IMPRESCINDIBLE en muchísimos hogares del mundo. Con el paso de los años se han introducido mejoras, como la doble capa o las marcas en el papel para facilitar el corte. Precisamente, una partida de papel higiénico defectuoso que no se pudo enrollar, se vendió cortado en paquetes. Fue el nacimiento de los pañuelos desechables, los clínex.

HOJAS, LANA, CONCHAS MARINAS... TODO SIRVE PARA LIMPIARSE

Antes de que el papel se volviera imperante, había mil y una formas de limpiarse tras hacer caca. Hojas, hierbas, trapos, lana, pieles, nieve, conchas marinas, las propias manos e incluso palos. Los japoneses usaban el *chuugi*, un palo de madera para retirar los restos. Hay constancia del uso de esta herramienta durante el período Nara, en el siglo VIII. También lo usaban los chinos en las letrinas de la Ruta de la Seda; como lo compartían, sirvió de vehículo de transmisión de multitud de PARÁSITOS INTESTINALES. A su vez, los chinos fueron los primeros en usar el papel para limpiarse en el siglo II antes de nuestra era.

¿CÓMO SE CUELGA EL ROLLO?

Es un debate extendido. ¿Con el extremo cayendo por delante del rollo o por detrás? La respuesta y fin de la controversia está en la patente del papel higiénico perforado firmada por SETH WHEELER. El papel aparece colocado en el portarrollos con el extremo colgando por delante. De esta forma es más sencillo cogerlo sin tocar la pared.

ELEFANTE, EL PRIMER PAPEL HIGIÉNICO DE ESPAÑA

A España llegó a mediados del siglo XX: el PAPEL ELEFANTE, fabricado por Papelera Española. El envoltorio era inconfundible: la imagen de un elefante rojo sobre fondo amarillo. Por sus características, parecía

diseñado para envolver o escribir y no para cuidar zonas íntimas. Por una cara era mate rasposo, lo que irritaba la zona, y por otra, satinado, lo que impedía absorber líquidos y extendía el indeseado emplasto. Era marrón, grueso y resistente como el papel de estraza. A este rudo papel higiénico le siguieron similares de otros fabricantes, que imitaron el popular envoltorio con un animal en rojo como protagonista con fondo amarillo. Hipopótamo, coyote, toro, ciervo, cebra, tigre, pantera, mirlo, avestruz, caimán e incluso un animal extinto, el brontops.

¿DE QUÉ ESTÁ HECHO EL PAPEL HIGIÉNICO?

El primer papel higiénico estaba hecho de MADERA TRITURADA y era tan áspero que los más valorados eran los que no tenían astillas. Hoy en día la inmensa mayoría se fabrica a partir de fibra virgen, es decir, procedente de ÁRBOLES RECIÉN TALADOS. Con cada árbol se obtienen unos 800 rollos. Cada año se cortan 15 300 millones de árboles en el mundo. Una buena parte está destinada a hacer este papel higiénico, pañuelos desechables y papel de cocina.

El papel resulta más blando y suave si se usa fibra virgen, pero también provoca mayor impacto ambiental. Para evitarlo hay fabricantes que lo mezclan con pulpa procedente de tala responsable y de papel reciclado con la tinta eliminada. Estos productos tienen el sello FSC Mixto. En cuanto al color, el reciclado suele ser gris para evitar el uso de blanqueadores contaminantes. El tradicional es blanco blanquísimo por pura estética, porque no limpia ni mejor ni peor. Eso depende de la destreza del usuario.

CULTURAS DONDE NO SE USA EL PAPEL HIGIÉNICO

No todo el mundo desarrollado usa papel higiénico. Hay culturas que lo consideran paradójicamente antihigiénico. En los países árabes usan un chorro de agua para limpiarse. El inodoro tiene como accesorio una *shattaf*, una pequeña MANGUERA EXTENSIBLE con chorro de ducha para limpiarse. En Europa también se estila esa manguerita, en concreto en los hogares de Finlandia. Es el *bidee-käsisuihku* o bidé ducha de mano.

POR QUÉ HUELEN MAL LAS TUBERÍAS CUANDO VA A LLOVER

Cuando se avecina una tormenta, los malos olores suben por el desagüe. Tiene que ver con la PRESIÓN ATMOSFÉRICA. Cuando va a llover, la presión disminuye y el aire lleno de gases fétidos puede ascender por las tuberías. Esos gases son derivados de los residuos en descomposición. Esta materia en degradación pueden ser jabones, comida, aceite o simplemente agua estancada donde proliferan bacterias.

PALOMAS EMPAPADAS EN PERFUME PARA AROMATIZAR FIESTAS

El palacio de Versalles olía a cloaca y sus habitantes también. Para disimularlo, cada rincón estaba lleno de PERFUMES POTENTES. Las habitaciones tenían cuencos con pétalos de flores como jacintos, narcisos o jazmines. La ropa se guardaba en baúles con polvos aromatizados. Se usaban guantes y abanicos impregnados de DENSOS OLORES para esparcirlo con cada gesto y cada batida. Las famosas pelucas enormes nunca se lavaban. Para quitarles el mal olor les añadían una buena cantidad de perfume y para conservarlas usaban unos polvos hechos con huesos de ternera y oveja triturados, serrín, harina de arroz, talco y antimonio. El auge máximo de las fragancias llegó con Luis XV y su apodada «corte perfumada». Durante las fiestas, liberaban palomas con las alas empapadas en perfume. Tras la REVOLUCIÓN FRANCESA los perfumistas eran muy odiados por su relación tan estrecha con la monarquía. Como los nobles, eran capturados y ejecutados.

EL ÓRGANO DEL PERFUMISTA

El órgano de perfumería es un mueble semicircular, parecido a un escritorio, con repisas en escalera donde están colocados frascos con MILES DE ESENCIAS naturales y sintéticas, aceites esenciales, alcohol y fijadores. Cada perfumista individualiza su órgano colocando los aromas según sus preferencias. En el centro hay una balanza, algodones, telas y cartulinas donde depositar la fragancia. Está todo lo necesario para que el profesional se concentre, se inspire, pueda hacer combinaciones manualmente y crear un perfume.

Este órgano está basado en las palabras del químico británico SEPTIMUS PIESSE, quien, en su libro *El arte de la perfumería y métodos para obtener el olor de las plantas*, publicado en 1857, introdujo el vocabulario que aún se utiliza en la actualidad para la elaboración de un perfume. Hablaba sobre olores como si fueran notas musicales que podían combinarse de tal forma que dan lugar a una melodía armónica o a una canción discordante.

Los compositores de perfumes se llaman «nariz». Para llegar al grado de maestro perfumista se requieren muchos años de profesión, memorización de aromas y capacidad para crear composiciones de impacto. No hay más de una veintena en el mundo.

Hoy en día los órganos de perfumería solo están en los laboratorios más artesanales y se reducen a un rincón con estantes. En los más modernos, han quedado como espacio de recreo, ensueño y descubrimiento de nuevos olores. Los PROGRAMAS INFORMÁTICOS hacen la mayor parte del trabajo laborioso. Prevén el olor de las mezclas, sugieren cambios para mejorar la fórmula, y avisan de los ingredientes disponibles en la empresa, si el perfumista se ha pasado del

presupuesto asignado o si supera la cantidad de algún componente regulado.

LAS COMPOSICIONES AROMÁTICAS DE LOS PERFUMISTAS

Los perfumes son obras creadas por grandes firmas. Los perfumistas combinan decenas de extractos vegetales (que contienen centenares de moléculas volátiles), moléculas sintéticas y otras de origen animal. Las moléculas se van evaporando a distintos ritmos, según su peso y estructura química, que determina con qué fuerza se enlazan con las proteínas y aceites de la piel.

La velocidad a la que estas moléculas se disipan en el aire da su olor característico al perfume. La «NOTA DE SALIDA» son los primeros olores en destacar, las moléculas que se elevan rápidamente y en menos de una hora se han perdido en el ambiente. El «CORAZÓN» o «cuerpo» del perfume lo forman las moléculas que permanecen en la piel una hora. La «NOTA DE FONDO» es un olor tenue que sigue en la piel mucho más tiempo.

OSMOTECA, LA BIBLIOTECA DE LOS PERFUMES DEL MUNDO

La Osmoteca de Versalles guarda todas las fragancias que han sido creadas en el mundo, un total de 4400 desde principios del siglo XIX. Guarda fórmulas actuales y reconstrucciones de aquellas que ya han desaparecido y forman parte de la historia de la perfumería. Se encuentran archivadas en condiciones especiales, en botes sellados con argón, a baja luz y 12 grados, para que su olor resista al paso de los años.

HELECHO REAL, EL PRIMER PERFUME DE LA ERA MODERNA

El francés PAUL PARQUET es considerado el fundador de la PERFUMERÍA MODERNA. Creó en 1882 un perfume fino que incluía por primera vez una molécula sintetizada en el laboratorio, la cumarina. Hoy hay más de 3000 moléculas artificiales a disposición de los maestros perfumistas. Parquet llamó a esta fragancia FOUGÈRE ROYALE (helecho real). Con esta creación para la casa Houbigant quiso evocar (no reproducir) el olor fresco y vegetal del helecho usando extractos de musgo y roble y la cumarina sintética. Mucho tiempo más tarde, en 2010, se descubrió que el helecho contiene cumarina.

ASCENSO Y CAÍDA DE LOS OLORES ANIMALES

El ALMIZCLE, de olor cálido e íntimo, presente en una glándula situada entre los genitales y el ombligo del ciervo almizclero macho; la civetona, de olor dulce y a orín, extraída de las glándulas perianales de la civeta africana; y el castóreo, con olor a vainilla, a cuero y a tabaco, que se extrae del saco urinario del castor, son algunas sustancias codiciadas por los perfumistas del pasado. Además de tener un olor considerado lujurioso, estas sustancias animales resaltan y

armonizan otras moléculas del perfume. Y, sobre todo, tienen propiedades fijadoras, es decir, reducen la velocidad de evaporación de la fragancia y hacen que persista largo tiempo en la piel.

Estos ingredientes eran carísimos, escasos y difíciles de conseguir. Había que cazar y sacrificar al animal. Hoy se usan versiones sintéticas. En el caso del almizcle, el más utilizado, en 1979 la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) incluyó el ciervo almizclero en su catálogo de especies protegidas para evitar su matanza. Se ha sustituido por almizcles blancos (*white musk*). Algunos de estos olores se han sintetizado en el laboratorio; otros tienen origen vegetal y proceden de plantas como la angélica, el hibisco o la flor mono.

ÁMBAR GRIS: CUANDO UN OLOR NAUSEABUNDO SE TRANSFORMA EN SENSUAL

El ÁMBAR GRIS es una de las sustancias más caras de la industria cosmética. Cuesta 10 000 euros el kilo. Es excremento o vómito de cachalote. No se sabe exactamente porque nadie jamás ha visto cómo sale esta sustancia del tubo digestivo del cetáceo. La única certeza es que se forma ahí dentro y que sirve para proteger su tracto digestivo de las partes no digeribles de los calamares, que son su principal alimento. En un día pueden llegar a ingerir hasta una tonelada. Habitualmente regurgitan por la boca las partes duras de estos moluscos. Pero, en algunos casos, estos trozos continúan su recorrido por el sistema digestivo y les irritan el estómago y el intestino. Los cachalotes segregan una especie de cera que encapsula estos trozos. Cuando los cachalotes expulsan el compuesto, este es negro, blando y de olor nauseabundo. Se queda flotando y expuesto al sol y al agua durante años y se transforma en ámbar gris, ceroso, es una mezcla de moléculas entre las que destaca la gigante ambreína, de agradable olor balsámico, profundo, sensual y cautivador.

En perfumería se usa por su aroma y sobre todo porque, al igual que los demás olores animales, es un perfecto RETARDANTE DE LA EVAPORACIÓN de sustancias grasas y hace que el perfume perdure. Desde la década de 1950 se usan versiones sintéticas creadas en el laboratorio. Así, los perfumistas no tienen que depender de que alguien se encuentre ámbar gris por casualidad en una playa o flotando en el mar.

NAPOLEÓN GASTABA 50 BOTES AL MES DE AGUA DE COLONIA

A finales del siglo XVII el Rey Sol empezó a sufrir fuertes migrañas y los olores intensos le resultaban insoportables. Tan solo toleraba el olor de la flor del naranjo. La corte tuvo que dejar de lado los olores densos y abrazó los frescos, cítricos y herbáceos.

Empezó a utilizar el «agua de Colonia» (*eau de Cologne*), creación del perfumista italiano GIOVANNI MARIA FARINA, que vivía en la ciudad alemana Colonia, que nombre terminó por dar nombre a una clase de fragancias a base de cítricos diluidos.

Es una de las pocas cosas que aceptaba el pueblo tras la Revolución francesa. Al mismísimo Napoleón Bonaparte le gustaba tanto el agua de Colonia que encargaba 50 botes al mes. Tras bañarse, la rociaba por los hombros y el cuello. Adoraba el OLOR A ROMERO que incluía la colonia. Le recordaba a la vegetación del paisaje rocoso de Córcega, donde nació.

LOS SIBILINOS GUANTES PERFUMADOS

La italiana CATALINA DE MÉDICI popularizó los guantes perfumados entre los aristócratas del Renacimiento. Curtidores y maestros perfumistas trabajaban en conjunto para eliminar de la piel el olor de los productos usados, entre los que figuraban excrementos.

Bañaban la piel con extractos de lavanda, romero y naranjo y guardaban los guantes en cajas cubiertos con montañas de flores que cambiaban cada 12 horas. Gracias a esta moda iniciada por la reina de Francia tras casarse con el duque de Orleans, la ciudad de Grasse, en los Alpes Marítimos, dedicada al curtido del cuero, se transformó en un centro perfumista conocido en toda Europa. Allí se cultivaban PLANTAS AROMÁTICAS para extraer aceites esenciales con los que aromatizar la piel. Cuenta la leyenda que Catalina usaba los guantes para envenenar a sus enemigos. Juana de Albret, reina de Navarra y madre de su futuro yerno, murió tras visitar en París a René Bianchi, maestro guantero de la absoluta confianza de Catalina. Se probó unos GUANTES PERFUMADOS y aspiró el aroma con intensidad. Esa misma tarde empezó a encontrarse mal y pocos días después murió con los pulmones destrozados.

UNA BOLSA DE MAQUILLAJE PREHISTÓRICA

Hace 2500 años, en las frías praderas rusas de la región de Altai, vivió la PRINCESA DE UKOK. Era una pazyryk, una cultura nómada escita que vivía en simbiosis con los caballos. En 1993, la arqueóloga rusa NATALIA POLOSMAK halló su cuerpo momificado en un enorme bloque de hielo. La princesa estaba intacta y por eso es uno de los hallazgos paleoantropológicos más importantes del siglo XX.

En su cadera izquierda encontraron su neceser de maquillaje. En su interior había restos de un delineador hecho de vivianita, un mineral de fosfato de hierro, color verde azulado. La chica se afeitaba la cabeza y la cubría con una peluca de pelo de mujer, quizá para evitar los piojos y las pulgas. Sus brazos y dedos estaban tatuados con un espectacular grifo mitológico, una oveja y un leopardo de las

nieves.

Tenía 25 años cuando murió de cáncer de mama con metástasis en los huesos. Sufrió una caída grave y se rompió el cráneo, un brazo y la cadera y no pudo superarlo. La enterraron embalsamada y rodeada de seis caballos. En un ataúd de madera se pusieron sus pertenencias, entre las que había cannabis, que usaría para aliviar el dolor. Probablemente era una CHAMANA, pues estaba enterrada lejos del resto de su comunidad, algo exclusivo de esta figura, y con los equinos, honor reservado a las personas importantes. Además, se encontraron restos de mercurio y cobre en las fosas nasales. Se cree que inhalaba estos vapores tóxicos para alcanzar algún tipo de trance. Esta misma tribu fabricó la alfombra más colorida que ha llegado a nuestros días (descubre sus colores en «Las alfombras de Alcaraz»).

EL PODER SIMBÓLICO DE UNOS LABIOS ROJOS

Los labios rojos fueron SÍMBOLO FEMINISTA. En Nueva York, durante la marcha por el sufragio femenino de 1912, el salón de ELIZABETH ARDEN se unió a la lucha y repartió barras de labios rojas. Las defensoras de los derechos de la mujer ELIZABETH CADY STANTON y CHARLOTTE PERKINS GILMAN usaron el cosmético. Esto marcó tendencia y los labios pintados se convirtieron en signo de protesta y emancipación. Durante la Segunda Guerra Mundial, las estrellas de cine estadounidenses se maquillaban con barra de labios roja y resaltaban su piel blanca con polvos. El pintalabios dejó de usarse tímidamente y se convirtió en algo patriótico. Tener buen aspecto ayudaba a salir de la tristeza de la guerra. Hasta los anuncios de reclutamiento se sumaron a la tendencia y mostraban mujeres uniformadas con labios rabiosamente rojos.

LOS LABIOS ROJOS Y LOS DIENTES NEGROS DE LA REINA ISABEL I

En el siglo XVI, en Inglaterra, la reina ISABEL I usaba carmín en los labios, aunque no estaba bien visto. Se hacía con cera de abeja y pigmentos vegetales para contrastarlos con su pálida piel cubierta de cerusa. El efecto era el deseado, pero cuando sonreía dejaba al descubierto una extraña sorpresa: su dentadura amarilla, plagada de manchas oscuras y sin varias piezas.

Su boca era un paraíso para las bacterias de la caries. La reina tenía acceso a los manjares más lujosos. Uno de sus favoritos era el azúcar. Era mucho más caro que la miel (que consumimos hace mucho más años; recuérdalo en «Comemos miel desde que el *Sapiens es Sapiens*»), endulzante principal hasta la expansión de la caña llegada de Asia.

Comer azúcar se convirtió en un símbolo de estatus: indicaba al

resto de imperios que INGLATERRA ERA PODEROSA. No solo se usaba para comer, también se utilizaba, paradójicamente, para lavarse los dientes. Felipe II también presumía de nación luciendo otro ingrediente exclusivo: el tinte negro ala de cuervo de su vestimenta (léelo en «Felipe II puso de moda el negro ala de cuervo»).

El momento más recordado de la afición por el azúcar de esta reina fue el BANQUETE DE 300 POSTRES que celebró en el verano de 1575 en el castillo de Kenilworth. Incluía esculturas de azúcar con forma de oso, obelisco y aves, tartas, gelatinas, caramelos, púdines, mermeladas y todo tipo de dulces fantasías.

El estilo de la reina marcaba la moda y muchas damas empezaron a colorear de oscuro sus dientes con hollín.

EL SEDUCTOR COLOR ROJO CARMÍN ESTÁ HECHO DE SANGRE DE NOPAL

El pigmento que ha marcado un antes y un después en la historia es el ácido carmínico. Se usa para dar su característico color rojo intenso a las barras de labios. Proviene de las hembras de un insecto minúsculo, la COCHINILLA GRANA (*Dactylopius coccus*). Estos invertebrados, parásitos del cactus nopal, lo usan como repelente de hormigas.

Este pigmento llegó a Europa en el siglo XVI desde lo que hoy es México. Era lo nunca visto: rojo saturado y brillante. Los mixtecos domesticaron el insecto junto al nopal en Oaxaca para teñir telas. En lengua náhuatl se llama *nocheztli*, que significa «sangre de nopal».

La corona española tuvo el MONOPOLIO del comercio durante todo el período colonial. Fue el producto más exportado después del oro y la plata. Mantuvieron en secreto que el origen del codiciado pigmento era un insecto. Evitaban que saliera vivo de Nueva España.

Antes de la llegada a América, el rojo intenso se conseguía con otras cochinillas propias de Europa, como el kermés (*Kermes vermilio*), parásito de la coscoja. Eran difíciles de conseguir y su capacidad para teñir era limitada. Solo los miembros más ricos de la sociedad medieval podían adquirir telas de color escarlata. La aparición de la GRANA MEXICANA, más accesible, disparó el deseo entre personas menos pudientes por las prendas rojas.

Los pintores también deseaban ese rico color. Estuvo presente en la paleta de artistas de los siglos XVI al XIX, como ZURBARÁN, MURILLO, TIZIANO, TINTORETTO, GOYA, RUBENS, VAN DYCK, REMBRANDT y VAN GOGH.

Además de para el rojo de las barras de labios, hoy en día también se usa en la industria farmacéutica y alimentaria para dar color a productos con sabor a fresa, como gelatinas, mermeladas, yogures o helados, salsas como el kétchup, embutidos o sucedáneos de marisco como los palitos de pescado. Lo puedes encontrar en las etiquetas como E-120i, E-120ii, rojo natural 4, CI 75470 o carmine.

Los mayores productores son México, Canarias y Perú.

DE QUÉ ESTÁ HECHO EL PINTALABIOS

Los tres componentes básicos de las barras de labios son ceras, aceites y pigmentos. La mezcla aplicada forma una película brillante, coloreada y de textura suave.

Los PIGMENTOS varían según el color que se quiera obtener. Las ceras dan forma y consistencia a la barra. Su origen es animal, como la cera de abeja o la lanolina, producida por unas glándulas de los animales que tienen lana en el cuerpo. Las CERAS de origen vegetal también se utilizan, como la de la palma carnauba, planta sudamericana, que solo se funde a muy altas temperaturas y brilla, o la cera de candelilla, procedente de una planta mexicana. También se usan ceras sintéticas y de origen inorgánico.

Entre los ACEITES que se suelen usar para dar suavidad y brillo a la barra labial destacan algunos vegetales como el de jojoba, macadamia y ricino y derivados del petróleo, como el aceite mineral.

Otros muchos compuestos completan la fórmula del pintalabios, como perfume, conservantes, además de otros detalles para dar un sello distintivo a cada marca. La composición también varía según el acabado, que puede ser mate, con reflejos o *gloss*. Hay muchas variedades, las hay hasta con capsaicina, el compuesto que hace que algunos alimentos sean picantes (averigua para qué existe el picante en la naturaleza en «El atardecer en las hojas del otoño»), que irrita levemente los labios para que así se tornen temporalmente más carnosos.

Para fabricar la barra se mezclan los ingredientes, se calientan hasta que se funden completamente y luego se vierte en moldes de metal. Al enfriarse se solidifica, se desmolda y *voilà*.

EL MAQUILLAJE LETAL DE LA CONDESA DE COVENTRY

La condesa de Coventry vivió en Irlanda en el siglo XVIII. Era una de las mujeres más deslumbrantes de la sociedad por su belleza. En aquella época se valoraba mucho tener la piel clarísima. La condesa lucía la suya como la nieve gracias a la CERUSA VENECIANA, un polvo blanco que resultó ser venenoso. Era una mezcla de óxido, hidróxido y carbonato de plomo. Poco a poco, la salud de la mujer se fue deteriorando. Debió inhalar y comer el maquillaje cada vez que se lo aplicaba. Su piel se tornó grisácea, con erupciones, y las cejas se le cayeron. Sufría dolores de cabeza, temblores, fatiga, tenía los ojos hinchados y perdió alguna pieza dental. Esta cosmética, muy valorada en la época, se solía dejar durante días en el rostro. Para colmo también añadía RUBOR A LAS MEJILLAS con polvos de cinabrio, mineral rico en arsénico. Murió intoxicadísima a los 27 años.

A GOYA TAMBIÉN LO DESTRUYÓ EL MAQUILLAJE

El pintor Francisco de Goya y Lucientes también fue víctima de la cerusa. No se maquillaba con ella, pero sí pintaba sus lienzos con este pigmento, más conocido en el mundo artístico como blanco de plomo o ALBAYALDE. Es el blanco luminoso característico de sus obras.

Goya mezclaba él mismo sus pigmentos y seguramente terminó respirando este polvo cargado de PLOMO. También imprimaba el lienzo, es decir, cubría la tela antes de empezar a pintar la obra. Así quedaba un fondo blanco inmaculado sobre el que empezar a crear.

El pintor se quedó sordo a los 47 años. Fue en un viaje por Andalucía en 1793 cuando empezó a sufrir dolores de cabeza fuertes, alucinaciones, vértigos, temblores, parálisis y sordera. Precisamente la exposición prolongada al plomo provoca neuropatías. En ese viaje, quizá la intoxicación, unida a otras enfermedades que arrastraba, hizo su devastadora aparición.

EL 'BOOM' DE LA CERUSA

La cerusa se usa desde la antigüedad en ungüentos para cosmética sin saber que era tóxico. No dio grandes problemas hasta que en el siglo XVIII Holanda empezó a FABRICARLO A GRAN ESCALA y a venderlo por toda Europa.

Fue un *boom*. Se convirtió en la pintura blanca más usada en el continente. No se quedó en el arte. Los edificios, los barcos, los coches de caballos o los trenes, casi todos estaban cubiertos de esta pintura con plomo.

Las ciudades crecían muy rápido y se necesitaba cada vez más cerusa. Pronto aparecieron fábricas en otros países y en otros continentes: la cerusa dio el salto a Norteamérica. Con esta expansión también se diversificaron sus usos. Se empezó a utilizar para teñir envoltorios de alimentos e incluso se usaba en las telas que cubrían los carritos de los bebés.

La EPIDEMIA DE SATURNISMO no tardó en llegar. Cayeron los pintores de brocha gorda y los obreros de las fábricas del pigmento. Eran víctimas de lo que llamaban los cólicos de la cerusa, con fuertes dolores en los riñones y alteraciones en el sistema nervioso. En varias fábricas de París los obreros abandonaron colgando un cartel que ponía «matadero».

MÁSCARA DE PESTAÑAS PARA RESALTAR LA MIRADA

La máscara de pestañas las colorea y da volumen para resaltar la mirada. A grandes rasgos, está hecha de pigmentos oscuros (óxido de hierro, carbón), ceras, aceites, polímeros espesores y conservantes.

La primera máscara de pestañas comercial la inventó en el siglo XIX el empresario y perfumista francés EUGENE RIMMEL. Era vaselina,

descubierta hacía bien poco, mezclada con polvo de carbón, y se aplicaba sobre las pestañas con un pequeño cepillo.

QUÍMICA PARA LUCIR TUS UÑAS MULTICOLOR

El esmalte convencional está hecho de un polímero coloreado —habitualmente NITROCELULOSA— disuelto en un solvente —normalmente acetato de etilo o acetato de butilo— que se evapora muy rápido y confiere su olor característico al esmalte de uñas. Una vez vaporizados, el polímero queda depositado sobre la uña formando una película plástica de color. Este mismo compuesto químico se usa como barniz. En la década de 1920 la empresa DuPont lanzó las PINTURAS DUCO, lacas de secado rápido cuyo componente principal era la nitrocelulosa. Gracias a ello, los coches se llenaron de color y se pusieron de moda las carrocerías de varios tonos con franjas decorativas. (Descubre que es lo que tiene que ver con la creación del celo en «El celo se inventó gracias a un mecánico enfadado».) El esmalte en gel necesita luz ultravioleta para solidificarse. Por eso hace falta una lámpara especial. A diferencia del esmalte tradicional que se seca al aire, el de gel está hecho de monómeros de metacrilato. La luz ultravioleta sirve para iniciar la reacción de polimerización y acelerarla. Lo hace alterando al fotoiniciador, generalmente peróxido de benzoilo (el mismo que llevan muchas cremas antiacné). Cuando incide la luz de la lámpara, se transforma en radicales libres que reaccionan con el metacrilato.

A ambos tipos de esmalte se les añaden un montón de aditivos, como polímeros adherentes, para que se fijen mejor a la uña, o plastificantes para dotar de flexibilidad al polímero y reducir el DESCASCARAMIENTO. Antes se usaban plastificantes a base de ftalatos, pero ahora está prohibido su uso en cosméticos. Actualmente se suele usar alcanfor o trifenilfosfato.

Los colores se consiguen con pigmentos, minúsculas partículas suspendidas en la mezcla, como el óxido de cromo para los verdes, el óxido de hierro para los rojos y naranjas y el ferrocianuro férrico para los azules. Para lograr un efecto perlado, se utiliza dióxido de titanio o mica molidos.

VASELINA, LA GELATINA MARAVILLOSA QUE SALIÓ DE UN POZO DE PETRÓLEO

La vaselina es un producto presente en casi todos los tocadores. Sus usos son muy variados. Proteger los labios, suavizar la piel muy seca, evitar rozaduras de zapatos, fijar las cejas o como película protectora para evitar manchas de tinte en la piel. Es el componente oclusivo por excelencia. Es inerte y no produce casi alergias. En la lista de ingredientes (nomenclatura internacional de ingredientes cosméticos;

INCI, por sus siglas en inglés) la podéis encontrar con el nombre de petrolatum, mineral oil, paraffinum liquidum, paraffin o C18-70 isoparaffin.

El químico estadounidense ROBERT CHESEBROUGH fue quien descubrió y sacó partido a esta sustancia. En 1859, el joven científico de 22 años viajó a Titusville, Pensilvania, para investigar un yacimiento de petróleo recién hallado. ¡Y que cambió el curso de la historia! (Léelo en «El petróleo salvó a las ballenas».) Los trabajadores usaban un residuo que se acumulaba en las tuberías de la extracción de crudo para cubrir heridas, rozaduras y quemaduras en la piel.

Cogió una muestra y la llevó a analizar a su laboratorio en Nueva York. Durante una década estuvo buscando mejorar la técnica de extracción y depuración, investigando sus propiedades y su potencial aplicación. La llamó la «GELATINA MARAVILLOSA» hasta que cambió el nombre por uno más serio: vaselina.

Abrió una fábrica en Brooklyn en 1870. Como las ventas eran discretas recorrió el estado en un carro de caballos para promocionar el producto. Cinco años después de su lanzamiento en Estados Unidos, se vendía un bote cada minuto.

CREMA HIDRATANTE, UNA MANTA PROTECTORA PARA NUESTRA PIEL

La crema hidratante se utiliza para evitar que la piel se seque y, como consecuencia, se irrite. La piel se seca cuando pierde mucha agua que no se repone. Los vasos sanguíneos proporcionan agua a la DERMIS, la capa interna de la piel. Desde allí, el agua migra hacia la capa superior, la EPIDERMIS, y se fuga a través de huecos entre los queratinocitos, las células que componen esta barrera de nuestro cuerpo. A este proceso se lo conoce como pérdida de agua TRANSEPIDÉRMICA. Es distinto a sudar.

La piel se deshidrata más aún si perdemos la capa lipídica natural de la piel, hecha de ceramidas, ácidos grasos y colesterol exudados por las glándulas sebáceas. Esto sucede cuando usamos detergentes (al lavarnos) o hay menos humedad ambiental (cuando el viento azota, hay calefacción, aire acondicionado o el propio frío del invierno, que disminuye la secreción sebácea).

Hay infinidad de cremas hidratantes en el mercado, para todos los gustos, con aromas y texturas diversas. Todas actúan de la misma manera: forman una capa encima de la piel que EVITA QUE EL AGUA SE ESCAPE y hacen que se sienta elástica, lubricada, suave, lisa y confortable. También ayuda a restaurar la capa grasa de la piel.

POR QUÉ NOS PONEMOS MORENOS CUANDO NOS DA EL SOL

Cuando tomamos el sol, los MELANOCITOS, unas células de nuestra piel, generan unos pigmentos llamados melaninas, que sirven para

protegernos de los daños de la radiación ultravioleta de los rayos solares, en concreto los UVB.

Las MELANINAS son biopolímeros, que pueden ser de dos tipos, según el color: las eumelaninas y las feomelaninas. Las primeras son de color negro, marrón o rojizo. Las segundas abarcan desde el amarillo al naranja. Las concentraciones de estos dos tipos determinan el color del pelo y de la piel de cada persona. La producción de los distintos tipos y cantidades de melaninas viene PROGRAMADA GENÉTICAMENTE. El pelo moreno tiene una alta concentración de eumelaninas, y el rubio, muy baja. La actividad de los melanocitos de las personas negras es muy alta, y la de las caucásicas, menor.

Desde los melanocitos, las melaninas se desplazan hacia los queratinocitos de la piel, CAPTURAN LOS RAYOS ULTRAVIOLETA oxidándose y así protegen el ADN. Como efecto colateral, nuestra piel se oscurece. La eumelanina asegura una mejor protección que la feomelanina por su mayor capacidad de absorción de los rayos ultravioleta. Por eso las personas morenas se queman menos.

¿CÓMO FUNCIONA EL BRONCEADOR SIN SOL?

Con los autobronceadores, la piel se colorea sin exposición a la radiación solar. Estas lociones contienen dihidroxiacetona (DHA), un azúcar que reacciona con la queratina y otras proteínas de la capa externa de la piel. El resultado son las melanoidinas, unos polímeros de COLOR DORADO Y MARRÓN. Se llaman así precisamente por el color parecido al de la melanina, aunque su estructura química es completamente diferente. Son las mismas moléculas que aparecen cuando asamos carne u horneamos un bizcocho.

POR QUÉ HAY GENTE A LA QUE LE SALEN PECAS CON EL SOL

Hay gente a la que se le deposita la melanina de manera uniforme en la piel y hay otra a la que se le coloca desigual. Estos pequeños parches de piel donde se acumula más melanina son las PECAS. Este proceso está vinculado, entre otros, con el gen MC1R, que regula la pigmentación de la piel. Las personas con pecas tienen una variante que favorece su aparición.

DE LA SANGRE AZUL AL BRONCEADO DE COCO CHANEL

La piel bronceada se puso de moda en los años veinte del siglo pasado. Hasta entonces, la piel blanca inmaculada indicaba un alto estatus. La aristocracia y la realeza cultivaban su palidez hasta que las venas azuladas pudieran verse a través de la piel. De ahí la expresión «sangre azul». La piel tostada era propia de los pobres y de los enfermos, a los que los médicos recomendaban tomar baños de sol.

La bailarina negra JOSEPHINE BAKER irrumpió en la escena artística rompiendo moldes. Era admirada no solo por sus excéntricos bailes,

sino también por su piel morena. La rebelde diseñadora COCO CHANEL hizo despegar definitivamente la tendencia el día que regresó bronceada a París tras unos días de vacaciones en crucero por el Mediterráneo a bordo del yate del duque de Westminster. Muchas mujeres sintieron ganas de disfrutar de la libertad que sentían cuando el sol acariciaba su piel y del color dorado que daba calidez a sus facciones.

Pronto, en 1927, apareció el primer bronceador, el HUILE DE CHALDEE, del perfumista francés JEAN PATOU. Era una mezcla de aceites esenciales de delicioso aroma. No protegía del sol, pero significó el nacimiento de los productos para cuidar el bronceado.

AL PRINCIPIO TODOS ÉRAMOS NEGROS

Cuando salimos de África y comenzamos la expansión por todo el planeta, empezó la evolución hacia colores de piel diferentes al negro. Esto sucedió hace relativamente poco tiempo, entre 100 000 y 50 000 años atrás.

Hoy tenemos la piel de diferentes tonalidades según la zona geográfica de la que seamos nativos. Por ejemplo, los pueblos de las zonas cercanas al ecuador tienen la piel oscura, y los de cerca del polo norte, clara o muy clara. Tenemos una variedad de tonalidades que van desde el marrón más oscuro, casi negro, al blanco prácticamente transparente.

La teoría más aceptada para explicar las diferentes tonalidades de nuestra piel tiene que ver con la VITAMINA D. El cuerpo humano necesita luz ultravioleta sobre la piel para sintetizar la vitamina D. Así, las personas que viven en zonas donde hay mucha luz, tienen la piel oscura para evitar, gracias a la melanina, que demasiados rayos ultravioletas incidan sobre su piel y produzcan más vitamina D de la necesaria, que es tóxica.

Todo lo contrario sucede en las zonas del planeta donde hay poca LUZ. Allí, los humanos han de aprovechar cada pequeño rayo, por eso su piel es tan blanca.

Hay una excepción en los habitantes de zonas con poca luz, los INUITS. Este grupo humano tiene la piel oscura, pero vive en el polo norte. Es porque ellos, a través de la dieta tan rica en pescado, están más que surtidos de vitamina D.

POR QUÉ LA RADIACIÓN SOLAR DETERIORA NUESTRA PIEL

La radiación solar está compuesta por un 45 % de radiación visible, un 50 % de radiación infrarroja, ambas inofensivas, y un 5 % de ultravioleta, peligrosa. De esta última hay de varios tipos, UVA, UVB y UVC. A la superficie de la Tierra llegan solo las dos primeras. Las radiaciones C, que son las más energéticas y dañinas, son frenadas por

la capa de ozono. La misma que la humanidad agujerea desde hace escasas décadas. Lee esta tremenda historia en «El agujero de la capa de ozono». La radiación UVB es la predominante en verano. Produce quemaduras y daña directamente el ADN; por eso es la principal responsable del CÁNCER DE PIEL. Las nubes y el vidrio frenan esta radiación, por eso no te puedes poner moreno detrás de una ventana. La UVA llega a la superficie terrestre hasta en los días más nublados. No lo notas porque no te quemas, pero penetra en las capas más profundas de la piel, y la estropean prematuramente, con manchas, arrugas y flacidez. También genera radicales libres que además dañan la molécula de la vida.

CADA AÑO PERDEMOS UN KILO DE PIEL

Entre dos y cuatro kilos de nuestro peso corresponden a la piel y cada año perdemos aproximadamente un kilogramo. La capa externa de la epidermis (el estrato córneo) se renueva por completo una vez al mes. Esta capa externa está hecha de queratinocitos muertos. Estos nacen en la capa más profunda de la epidermis, en el límite con la dermis. Cuando nace un nuevo queratinocito, este se desplaza hacia arriba, hasta la siguiente capa, y entonces se desprende la última. La mitad del polvo de tu casa es piel caída.

BLOQUEADOR SOLAR, LA MEJOR CREMA ANTIENVEJECIMIENTO

El 80 % del deterioro de la piel lo producen los rayos ultravioletas, así que la mejor crema antienvejecimiento es el protector solar. Hay dos tipos principales de FOTOPROTECTORES que previenen las quemaduras. Unos son los que cubren la piel y bloquean la radiación de una forma física. Se llaman opacificantes y consisten en un material mineral, como dióxido de titanio u óxido de zinc. Los otros son moléculas que penetran en la piel y absorben la radiación dañina gracias a su particular estructura química. Algunos son el ácido paraaminobenzoico (PABA), la oxibenzona y el ethylhexyl salicylate.

Hay que aplicar una capa generosa y uniforme a lo largo de todo el cuerpo y rostro. Es conveniente reaplicar cada dos horas, o cada 40 minutos si te bañas o sudas mucho, así como cada vez que te frotes con una toalla.

NO EXISTE LA PROTECCIÓN TOTAL

En cuanto al factor de protección solar (SPF, por sus siglas en inglés), solo hacen referencia a la protección frente a los rayos UVB. La Comisión Europea recomienda un MÍNIMO DE 15 Y UN MÁXIMO DE 50. Por encima de 50 la diferencia de protección no es muy significativa. Los productos que se anuncian como «pantalla total» o «protección total»

no corresponden con la realidad, pues no existe ninguna crema que proteja completamente frente a la radiación ultravioleta.

El valor SPF indica cuánto tiempo puede estar expuesta al sol la persona que lo usa sin quemarse. Ese tiempo depende también del FOTOTIPO de cada persona. Por ejemplo, las pieles más claras, de fototipo tipo I, pueden tomar el sol sin quemarse unos 10 minutos. Así pues, una crema con un factor de protección solar 30, multiplica por 30 el tiempo que esta persona puede estar al sol SIN ABRASARSE. Serían unos 300 minutos.

Las cremas protectoras defienden nuestra piel sobre todo de los rayos UVB, pero no garantizan la misma protección frente a los UVA. Por eso no hay que exponerse al sol durante más de 30 minutos y conviene evitar hacerlo en las HORAS CENTRALES del día, es decir, entre las 12 y las 16 horas, que es el horario en el que llega entre el 30 % y el 50 % de la radiación ultravioleta diaria que recibe la TIERRA. Y, por supuesto, usar sombrillas, gorros y gafas de sol.

DÉFICIT DE VITAMINA D, UN EFECTO COLATERAL DEL PROTECTOR SOLAR

Vivimos casi todo el día bajo techo y, cuando salimos al exterior, no perdonamos la protección solar, que BLOQUEA LA UVB, necesaria para la síntesis de vitamina D. De un tiempo a esta parte, los casos de déficit se han disparado. Lo padece más de la mitad de la población española adulta, prácticamente todas las personas ancianas y más del 70 % de las mujeres que han pasado la menopausia.

Esta molécula es fundamental para ABSORBER EL CALCIO y que este se pueda depositar en los huesos, así como para que eso mismo suceda en un feto cuando la mujer está embarazada. También es importante para el sistema inmunitario, el sistema nervioso y el sistema muscular. Así que, para que estemos sanos y la REPRODUCCIÓN tenga éxito, es necesario tener unos correctos niveles de vitamina D. Ni bajos ni altos, porque demasiada vitamina D es tóxica. Los riñones pueden quedar dañados de manera irreversible.

DESODORANTE Y ANTITRANSPIRANTE NO SON LO MISMO

Para paliar el olor rancio y agrio del sudor localizado sobre todo en las axilas, donde se concentra la mayor variedad y cantidad de microbios de la piel humana, usamos desodorantes y antitranspirantes. Los desodorantes enmascaran el tufo con perfumes y matan las bacterias con un antiséptico para reducir la producción de las moléculas de olor desagradable.

Los antitranspirantes absorben la humedad y reducen la producción de sudor, bloqueando el conducto sudoríparo temporalmente con sales de aluminio. Son indicados para personas que generan mucho sudor y mojan la ropa.

Ambos se deben aplicar sobre la piel limpia y seca. Los desodorantes se aplican por la mañana, y los antitranspirantes, por la noche.

La vitamina D se obtiene de dos formas. Una, a través de la comida, como casi todas las vitaminas. Los alimentos ricos en este nutriente son los huevos, los pescados azules y grasos (trucha, salmón, sardina, caballa…), las setas, los lácteos grasos (mantequilla, queso, leche entera…) y también los ALIMENTOS ENRIQUECIDOS, como leches desnatadas y cereales. Pero no todo es comer: la dieta solo aporta a nuestro cuerpo el 20 % o menos de la vitamina D que necesita.

El 80 % restante lo conseguimos tomando el sol. Con que nos dé el sol directo 15 o 20 minutos en los brazos y las piernas dos o tres días a la semana es suficiente.

LAS BACTERIAS SON LAS CULPABLES DE QUE EL SUDOR HUELA MAL

El sudor no huele. Es una solución acuosa con sales, azúcares, ácido láctico, aminoácidos, urea y alguna proteína. Lo producen las glándulas sudoríparas ecrinas. El que se excreta en las axilas, pies y pecho es distinto, es un líquido lechoso y denso cargado de materia grasa y moléculas vinculadas con las hormonas sexuales. Lo produce las glándulas sudoríparas apocrinas, que se sitúan en áreas con muchos FOLÍCULOS CAPILARES, como en el cuero cabelludo, las axilas y la ingle. Tampoco huele.

Las bacterias presentes en la piel (sobre todo en las axilas) son las que, al descomponer el sudor, dan lugar a nuevas moléculas volátiles y bastante olorosas.

Cada persona tiene una comunidad bacteriana diferente en las axilas, por eso algunas huelen fuerte y desagradable, mientras que otras tienen un olor suave y llevadero.

CUANDO EL OLOR CORPORAL SE CONVIRTIÓ EN ALGO VERGONZOSO

El primer desodorante superventas lo creó a principios del siglo XX un cirujano estadounidense para evitar que le sudaran las manos durante las operaciones. Su hija, la estudiante de instituto EDNA MURPHEY, lo convirtió en una necesidad. Consiguió transformarlo en un artículo de higiene imprescindible. Fundó una empresa y lo patentó con el nombre de Odorono («olor no» en español).

Al principio lo promocionó mediante el puerta a puerta, pero no tuvo ningún éxito. Nadie quería comprar el extraño producto. Poca gente necesitaba enmascarar su olor corporal. Quienes lo hacían solían lavarse con jabón y perfumarse. Además, la mayoría de la población trabajaba en el campo y consideraba el olor a sudor como parte natural del día a día.

La clave para hacer del desodorante un superventas fue

estigmatizar el olor corporal, lograr hacer creer a la gente que el olor a sudor era vergonzoso. Murphey contrató a la agencia neoyorkina de publicidad J. Walter Thompson y lanzó una campaña en 1912, DIRIGIDA A LAS MUJERES, que llevó el desodorante al estrellato. En sus anuncios aseguraban que nadie te lo iba a decir directamente, pero lo pensaba y por eso la gente se alejaba de ti: hueles mal y por eso no le gustas a los hombres. Como en aquella época hablar de cualquier fluido humano se consideraba demasiado íntimo e indecoroso, en los anuncios citaban el olor corporal por sus siglas (B. O., *body odour*).

Poco después, tras la Gran Depresión, le llegó el turno a los hombres. Nacía así el primer desodorante exclusivamente masculino. Los había inspirados en jarras de *whisky*, como el Sea-Forth. Según los anuncios, los que trabajaban en oficina no tenían éxito ni en los negocios ni con las mujeres porque apestaban. Los que vivían en el campo y habían perdido su masculinidad al quedarse sin trabajo podían recuperarla oliendo a hombre con el desodorante.

¿ES POSIBLE IDENTIFICAR A ALGUIEN POR EL OLOR CORPORAL?

Cada persona tiene un olor diferente. No tanto como una huella dactilar, pero casi. En la Universidad Politécnica de Madrid hicieron un estudio hace unos años en busca de un nuevo marcador biométrico y concluyeron que el olor es tan característico que permite identificar a una persona con una tasa de acierto superior al 85 %. Estos científicos lo hicieron usando métodos de análisis químico, pero desde hace siglos se hace con perros sabuesos, que pueden seguir el rastro de una persona a partir de una prenda de ropa empapada con su exclusivo olor corporal.

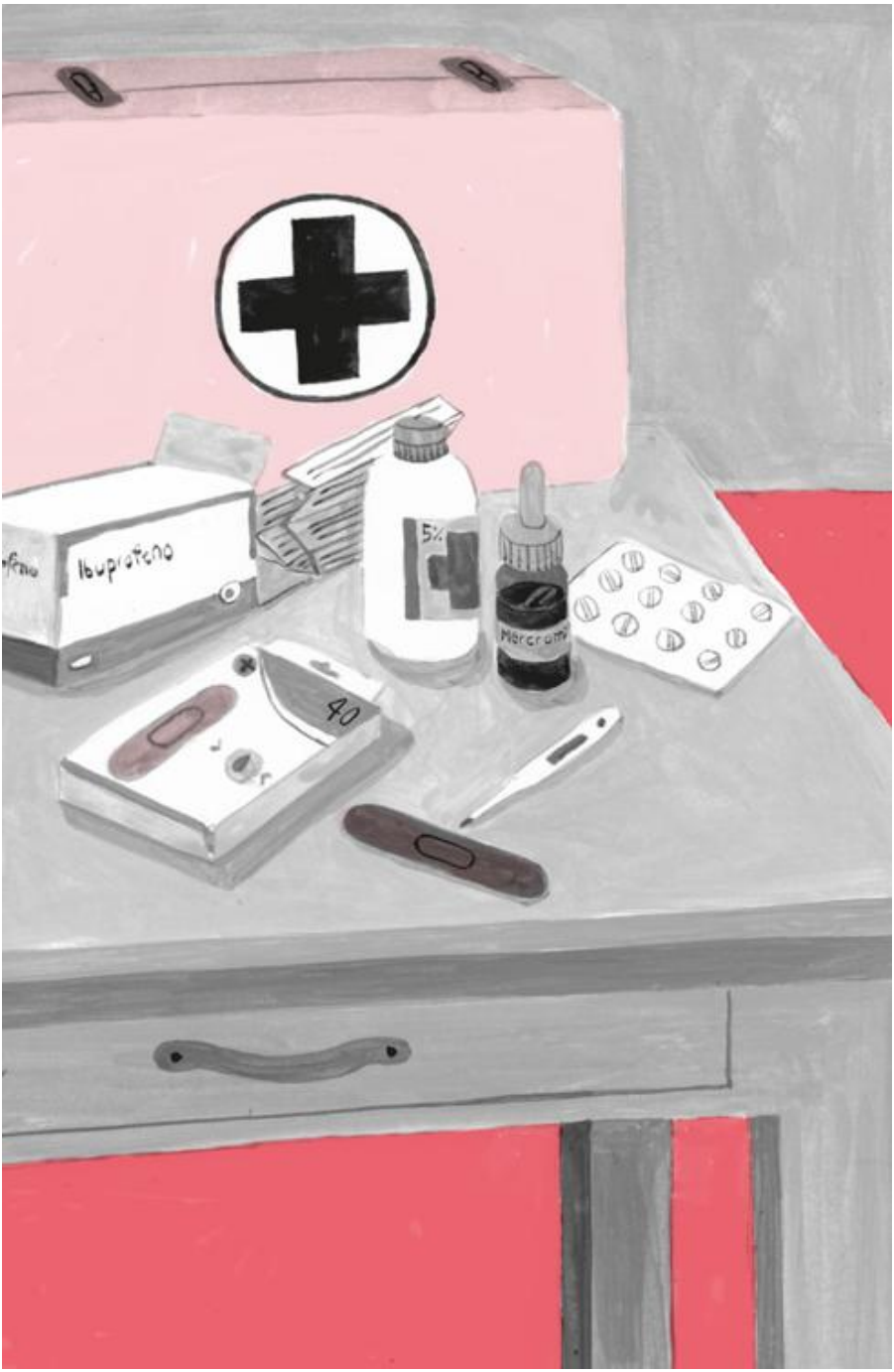
POR QUÉ LOS ASIÁTICOS NO HUELEN Y LOS OCCIDENTALES APESTAMOS

El gen ABCC11 está vinculado con la producción de sustancias precursoras del mal olor corporal. Todos portamos dos copias, una de cada progenitor. Los europeos y africanos suelen tener las dos copias activas. En el noreste asiático, sobre todo en China y Corea, suelen estar inactivas. Y en el sur de Asia solo tienen activa una copia. El GEN también está implicado en la formación del cerumen de los oídos o en la cantidad de sebo que segregamos. Quienes tienen la variante genética del no olor excretan poca cera, blancuzca y seca, en vez de abundante, amarillenta y pegajosa.

No todos tenemos en la piel el mismo microbioma, es decir, el mismo tipo de bacterias en la misma cantidad. Estos microbios son los que producen el olor del sudor. Por eso nuestros aromas son

diferentes.

El olor de cada uno de nosotros también depende de la dieta, el ejercicio físico, el uso de cosméticos, la higiene, el clima (la temperatura y la humedad favorecen la presencia de unas bacterias frente a otras), la edad, el sexo (los hombres tienen más cantidad de unas bacterias responsables de que su olor sea más pronunciado y, además, sus glándulas sudoríparas son más grandes). También influye si el cuerpo está DEPILADO O NO, del tejido de la ropa (el poliéster, por ejemplo, retiene humedad entre las fibras y las bacterias proliferan mejor). Y depende, por supuesto, de la zona del cuerpo. La axila tiene más densidad de bacterias que por ejemplo las piernas.


Ibuprofeno
5%
Mercromina
40

BOTIQUÍN

DÓNDE COLOCAR EL BOTIQUÍN

El botiquín debe guardarse en un lugar fresco y seco. Olvídate del baño o la cocina. Son los lugares menos indicados porque sufren cambios de temperatura y humedad con gran frecuencia. Un ARMARIO RESGUARDADO DEL SOL directo y del alcance de los niños es muy buena opción. Guarda los medicamentos con el prospecto y en su envase original. Cada año revisa los fármacos y lleva los caducados o en mal estado al contenedor SIGRE de las farmacias. Así los destruirán sin provocar daños al medioambiente.

POR QUÉ EL PROSPECTO DE LOS MEDICAMENTOS SE PLIEGA TAN RARO

Porque es la mejor manera de meter un papel enorme en un envase muy pequeño. Y que además al sacarlo se vea de un vistazo el nombre del producto y el principio activo. Para doblarlo tras haberlo desplegado: el nombre del medicamento tiene que quedar en la parte superior bocabajo. A continuación, dobla la hoja por la mitad (la mitad inferior hacia arriba) y así sucesivamente hasta que quede del tamaño de una tira lo suficientemente pequeña como para caber en la caja.

NO SE SOPLA EN LAS HERIDAS

Soplar las heridas abiertas es una costumbre muy extendida, sobre todo al curar a los niños y niñas. La brisa en la herida confunde nuestros sentidos y nos DUELE MENOS. Pero no es buena idea hacerlo, pues nuestra boca está llena de bacterias.

En cada mililitro de saliva hay alrededor de 100 millones de bacterias de unas 600 especies diferentes. Podríamos proyectarlas sobre la herida, que ya no cuenta con la protección natural de la piel, lo que puede contribuir a producir una INFECCIÓN. La próxima vez, usa un abanico.

CÓMO CURAR UNA HERIDA LEVE

- La persona que va a curar la herida debe lavarse las manos o en su defecto echarse gel hidroalcóholico. Así elimina la mayor parte de microorganismos y evita contaminaciones cruzadas.
- Lavar la herida con agua templada y jabón o con suero fisiológico a chorro para eliminar la suciedad más evidente, como restos de tierra o polvo. Arrastra la suciedad desde dentro hacia fuera.
- Secar la herida con toques suaves, nunca frotando.
- Aplicar un antiséptico. No se mezclan antisépticos; pueden interaccionar, entorpeciendo su función. Solo se usan al

principio, cuando la herida está fresca. Pasados uno o dos días no hay que aplicar más porque puede dificultar el proceso de cicatrización.

- Presionar con una gasa para frenar el sangrado. No usar algodón o pañuelos de papel porque dejan restos de tejido en la herida.
- Proteger la herida con un apósito, como una tirita o gasa con esparadrapo.

ANTISÉPTICOS

Para desinfectar pequeñas heridas, todo botiquín debe incluir antisépticos, sustancias químicas que se aplican sobre la piel para eliminar o reducir la población de microorganismos vivos.

QUÉ FUE DE LA MERCROMINA

La mercromina fue durante décadas el antiséptico más común en los botiquines españoles. De un inconfundible color rojo brillante fluorescente, se usaba para desinfectar heridas superficiales, quemaduras y rozaduras.

Descubrió el compuesto en 1918 el estadounidense HUGH HAMPTON YOUNG, uno de los pioneros de la urología moderna. Trabajó junto a los doctores EDWIN C. WHITE y ERNEST O. SWARTZ en busca de un antiséptico inyectable para las enfermedades genitourinarias, como venéreas, infección de riñón y vejiga. Aún no se habían descubierto los antibióticos y estas patologías estaban arrasando entre los hombres después de la Primera Guerra Mundial. Se centraron en los colorantes, inspirados en los trabajos del bacteriólogo alemán y premio nobel PAUL EHRLICH sobre el uso de tintes en tejidos anatómicos para distinguir los tipos de células. Así hallaron la gran molécula de mercurio hoy conocida como mercurocromo o merbromina.

El producto evolucionó y terminó usándose como antiséptico dermatológico. Mercromina es el nombre comercial que le puso la compañía farmacéutica española Lainco. Esta molécula llegó a nuestro país en la década de 1930 de la mano del fundador de la empresa, el químico JOSÉ ANTONIO SERRALLACH JULIÀ, que conoció su utilidad durante su estancia en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en Estados Unidos.

La mercromina ha desaparecido de los botiquines porque llegaron antisépticos más eficaces. Es un bacteriostático de baja potencia, es decir, no mata las bacterias, sino que impide que se multipliquen. Además, contiene mercurio en su formulación, que por su TOXICIDAD se ha ido retirando progresivamente de nuestra vida doméstica. Aún así, es seguro y se sigue utilizando en países en vías de desarrollo porque

es barato.

POR FIN UN ANTISÉPTICO TRANSPARENTE: LA CLORHEXIDINA

La clorhexidina es el antiséptico más usado para curar heridas de niños, para la limpieza del cordón umbilical de los bebés, y en embarazadas, grupos en los que se desaconseja usar yodo. No es abrasivo ni irritante, por lo que se puede aplicar sobre lesiones abiertas. El nombre comercial más popular en España es Cristalmina, de los catalanes Laboratorios Salvat. Se empezó a vender en los ochenta como la alternativa incolora y moderna a la mercromina. Al ser transparente, no enmascara el color de los tejidos, se puede ver mejor la evolución de las heridas y es más fácil detectar posibles infecciones.

QUÍMICO Y… AGENTE SECRETO NAZI

JOSÉ ANTONIO SERRALLACH JULIÀ, el inventor de la mercromina, era un químico y empresario con definidos intereses políticos. Se enroló en la Falange poco antes de estallar la Guerra Civil y a punto estuvo de asesinar a FRANCO.

Este barcelonés se trasladó a estudiar a Nueva York con 17 años y cursó la carrera universitaria en Alemania, donde se despertó su admiración por el nacionalsocialismo. En los años treinta regresó a una España inmersa en tensiones de todo tipo y con la guerra a punto de estallar y fundó una compañía de productos químicos junto a su mujer, una multimillonaria latinoamericana.

En 1937, ya convertido en la mano derecha de MANUEL HEDILLA, sucesor de JOSÉ ANTONIO PRIMO DE RIVERA al frente de la Falange, planearon asesinar a Franco en Salamanca con una bomba. Como era el científico del grupo, Serrallach se encargó de diseñar el explosivo.

El plan no funcionó y lo condenaron a muerte, pero gracias a su buena relación con el gobierno de HITLER, la pena fue rebajada a 15 años de cárcel, de los que solo cumplió tres. Se sospecha que era un espía que formaba parte de los servicios secretos de la Alemania nazi y

por eso se libró de acabar ajusticiado.

Al salir de la cárcel, Serrallach se dedicó en cuerpo y alma a su empresa, introdujo la mercromina en el mercado y la convirtió en un superventas.

DEL ROJO MERCROMINA AL MARRÓN BETADINE

De color marrón anaranjado, la solución de povidona o polivinilpirrolidona yodada es el antiséptico más extendido en los hogares españoles. Es más conocido por el nombre comercial Betadine, que fabrica el grupo farmacéutico estadounidense Viatris. El YODO es el verdadero agente antiséptico. Se presenta enlazado con la povidona, un polímero de vinilo, que al entrar en contacto con la materia orgánica libera el yodo lentamente.

OLVÍDATE DEL «SI ESCUECE, CURA»

El alcohol para desinfectar es alcohol etílico. Tradicionalmente se utiliza para limpiar heridas abiertas, pero no debería emplearse con este fin, ya que es muy irritante y agresivo con el tejido. Es bactericida, actúa destruyendo su membrana celular. Su eficacia es variable frente a hongos y virus y no es activo frente a esporas. Justamente por este último motivo no conviene usarlo para desinfectar material quirúrgico. Es más práctico como desinfectante de superficies o para limpiar la piel sana antes de, por ejemplo, poner una inyección.

LA BURBUJEANTE AGUA OXIGENADA

Durante años, el agua oxigenada o PERÓXIDO DE HIDRÓGENO fue la reina para desinfectar heridas. Hoy en día se usa como última opción del botiquín. Es un potente oxidante, que arrasa con las bacterias, pero su acción acaba muy rápido. La catalasa de los tejidos descompone el agua oxigenada en oxígeno y agua, liberando su característica espuma. Esta efervescencia ayuda a arrastrar fuera de la herida restos de tierra o suciedad, pero es muy agresiva con los tejidos y retrasa la cicatrización.

LA TIRITA, EL PEQUEÑO VENDAJE INVENTADO POR AMOR

La tirita es algo tan sencillo como una tira adhesiva por una cara con un apósito esterilizado en el centro, que se coloca sobre heridas pequeñas para protegerlas. Nació en 1920 por la necesidad de Josephine, una ama de casa estadounidense con tendencia a sufrir pequeños accidentes domésticos, sobre todo cocinando. Se hacía rozaduras, se quemaba o sufría pequeños cortes cuando preparaba algún guiso.

Su marido era EARLE DICKSON, un empleado de la compañía estadounidense de productos de higiene y sanitarios Johnson & Johnson. Earle, que trabajaba comprando algodón en New Brunswick (Nueva Jersey), observó que los VENDAJES tradicionales eran grandes y aparatosos para heridas menores y entorpecían los movimientos. Por eso, a partir de ellos, preparó lo que poco tiempo después se convertiría en la tirita. Cortó y dobló trozos de gasa que pegó en el centro de una larga tira de esparadrapo, que luego cubrió, para evitar que se pegara sobre sí misma, con TELA DE CORPIÑO. Luego volvió a enrollar el apaño y lo dejó en el aseo junto a unas tijeras para que su mujer cortara lo que necesitara en el momento de la cura.

Le comentó a un colega su invento, que le animó a enseñárselo a los jefes. Así lo hizo. Decidieron fabricar los novedosos vendajes bajo el nombre de Band-Aids. Eran largas tiras de 45 × 7 centímetros. A pesar de que la empresa ya era conocida por aquel entonces por sus vendajes, que suministraba a la mayoría de los hospitales, no tuvieron demasiado éxito y tan solo ganaron 3000 dólares durante el primer año de ventas.

EL 'BOOM' DE LA TIRITA: DE LOS 'BOY SCOUTS' AL DICCIONARIO

Tras la tibia acogida de los consumidores, los creadores de la tirita insistieron, regalando el producto a las tropas de *boy scouts* de todo el país. La estrategia tuvo buenos resultados y poco a poco se DISPARÓ LA DEMANDA. Fue tal el éxito que Dickson fue ascendido a vicepresidente de la compañía. Cuando murió, la empresa ganaba 30 millones de dólares al año con las ventas de tiritas.

En 1924 empezaron a fabricarlas de distintos tamaños y longitudes. En 1938 se vendían esterilizadas, y en 1951, en unidades sueltas y no en rollos. En la actualidad, el diseño básico sigue siendo el mismo y se han añadido elementos como el color adaptado a los DISTINTOS TONOS DE LA PIEL o los dibujos divertidos en el plástico para hacer más alegre el trance de sufrir una herida a niños y mayores.

A España el apósito llegó en 1939, tras la Guerra Civil, de la mano del valenciano GERARD COLL, fundador de la empresa

Laboratorios Unitex, que desde 1988 forma parte del histórico grupo alemán especializado en producción de apósitos Hartmann. El primer nombre comercial fue Espárapractic Unitex, que un año después pasaría a llamarse Tiritas, tan sencillo y pegadizo que se ha convertido en el nombre común de este instrumento. La Real Academia Española incluyó en 1984 la palabra *tirita* en el diccionario.

PARA QUÉ SIRVE LA FIEBRE

En todo botiquín debe haber un termómetro para medir la temperatura corporal. La temperatura de una persona sana es de unos 36,7 °C. Esta sube cuando estamos combatiendo alguna enfermedad.

La fiebre es una estrategia de nuestro organismo para acabar con los MICROBIOS que producen infecciones. Al aumentar la temperatura estos microorganismos empiezan a encontrarse mal y a no replicarse. Así, a nuestro sistema inmunitario le resulta más sencillo combatirlos. La fiebre también aumenta la respuesta inflamatoria y activa las defensas.

El HIPOTÁLAMO es nuestro termostato natural. Es una estructura del tamaño de un guisante, situada en la parte más interna del encéfalo. Sube la temperatura de nuestro cuerpo cuando nota la presencia en el torrente sanguíneo de unas moléculas llamadas pirógenos, que provienen de los microbios y sus toxinas.

CUANDO LA FIEBRE SE CONVIERTE EN NUESTRO ENEMIGO

La fiebre es nuestra aliada, pero también puede convertirse en nuestro enemigo. Por eso, es importante controlarla. Un ascenso moderado, de un grado, se llama FEBRÍCULA y no requiere ninguna intervención. Pero, cuando la temperatura oscila entre los 38 y los 40 °C adquiere la categoría de FIEBRE y hay que estar pendientes de su evolución. Por encima de los 40 °C, la persona puede sufrir mareos, náuseas, dolor de cabeza y sudoración. Llegados a este punto, la fiebre podría desbocarse y es conveniente tomar medicamentos antipiréticos para bajarla.

Cuando alcanza los 41 °C raramente son de origen infeccioso y podría estar causada por un cáncer o una enfermedad autoinmune. Temperaturas de ese calibre producen daños en nuestro organismo. El paciente sufre confusión, alucinaciones y somnolencia. Si sigue subiendo, las proteínas pierden su estructura y se pueden producir daños irreversibles. A los 42 °C el paciente cae en coma y a los 43 °C, muere.

ANALGÉSICOS

En todo botiquín hay analgésicos y antipiréticos para aliviar el dolor de cabeza, el muscular, la fiebre y algunos síntomas del resfriado. Los más comunes son la aspirina, el paracetamol y el

ibuprofeno.

ASPIRINA: UN PEQUEÑO CAMBIO EN LA MOLÉCULA, UN GRAN PASO PARA LA HUMANIDAD

La corteza del sauce contiene SALICINA, que sirve como precursor del ácido salicílico, cuyas propiedades medicinales se conocen desde hace miles de años. Los sumerios y los egipcios usaban las hojas para bajar la fiebre y aliviar dolores. Hace unos 2300 años, HIPÓCRATES, padre de la medicina griega, explicaba en sus textos el uso de un brebaje obtenido de la corteza y las hojas de este árbol.

Con el despegue firme de la química orgánica en el siglo XIX, el alemán HERMANN KOLBE identificó el ácido salicílico como el verdadero principio activo de la salicina. Desarrolló un método para sintetizarlo con alta pureza y a escala industrial. Su discípulo, FRIEDRICH VON HEYDEN, empezó a fabricar y vender el ácido salicílico, desplazando en las boticas a los tradicionales extractos de sauce.

Con el tiempo, se descubrió que el ácido salicílico tenía un problema grave. Era una bomba para el estómago. Si se usaba a menudo, producía irritación gastrointestinal, náuseas, vómitos, sangrados y úlceras. Con el objetivo de solucionarlo, el farmacéutico alemán FELIX HOFFMANN —que trabajaba desde 1894 en Friedrich Bayer & Co., una empresa química que hasta entonces se dedicaba a la producción de tintes sintéticos— alteró la molécula hasta dar con una que pudiera ser absorbida sin causar daño en el sistema digestivo. Su padre padecía una enfermedad reumática y llevaba tiempo aliviando sus dolores con ácido salicílico. Fue él quien pidió a su hijo de 29 años que buscara un remedio. Tenía el ESTÓMAGO DESTROZADO y vomitaba cada vez que lo tomaba.

EL PRIMER FÁRMACO MODERNO DE CONSUMO MASIVO

Dos años después de la síntesis del ácido acetilsalicílico, en 1899 fue patentado por Bayer y salió a la venta con el nombre de Aspirina. Fue y es un éxito comercial absoluto. Hasta los primeros astronautas que viajaron a la Luna a bordo del Apolo 11 llevaban aspirina en el botiquín. Hoy el consumo diario de estas pastillas ronda los 200 millones en todo el mundo.

La producción de ácido acetilsalicílico para Bayer se hace en Langreo, Asturias. Desde allí se envía a diferentes partes del mundo donde se preparan los comprimidos y demás presentaciones farmacéuticas en las que se vende el medicamento.

El verano de 1897 Hoffmann encontró la solución añadiendo un grupo químico acetilo al ácido salicílico. La nueva molécula, el ácido acetilsalicílico, una vez absorbida se transforma de nuevo en ácido salicílico, la molécula original con beneficios terapéuticos. Ese mismo

estío inventó accidentalmente la terrorífica heroína.

SIN ESTE PERSONAJE EN LA SOMBRA, LA ASPIRINA SE HABRÍA QUEDADO EN UN CAJÓN

En el desarrollo de la aspirina hubo un personaje en la sombra que no tuvo su merecido reconocimiento. Se trata del químico judío ARTHUR EICHENGRÜN, que también trabajaba en Bayer. Cuando terminó la Segunda Guerra Mundial y meses antes de morir, denunció públicamente que la aspirina se sintetizó bajo su dirección. Él logró convencer al responsable de los experimentos que determinaban si un fármaco se lanzaba al mercado, Heinrich Dreser, de que el ácido acetilsalicílico tenía futuro y era un gran hallazgo. Sin él, la aspirina habría quedado despreciada en un cajón. Eichengrün aseguraba que quedó borrado de la historia por su condición de judío. Tras sobrevivir al CAMPO DE CONCENTRACIÓN de Theresienstadt, explicó que no habló hasta el fin de la guerra por miedo a los nazis.

LA RESACA INSPIRÓ EL IBUPROFENO

El ibuprofeno es otro de los analgésicos estrella de los botiquines. Al igual que la aspirina, es antiinflamatorio y antipirético. También tiene efectos secundarios similares, como la agresión digestiva.

Se descubrió en 1969. En los años cincuenta el farmacéutico Stewart Adams, el químico JOHN NICHOLSON y el técnico COLIN BURROWS formaron equipo en la empresa farmacéutica británica Boots Pure Drug Company Ltd. para buscar un fármaco con el que tratar la artritis reumatoide.

El farmacéutico solía EXPERIMENTAR CONSIGO MISMO los efectos de los fármacos. Un día tenía que dar una charla y tenía resaca. Había salido con sus amigos el día anterior. Tomó 600 mg del ácido propiónico 2-(4-isobutilfenill), más conocido por su nombre común, ibuprofeno, y el dolor de cabeza se esfumó. Era de las mejores moléculas que había probado.

Casi una década después de iniciar la búsqueda y tras probar 600 moléculas, los científicos apostaron por el compuesto que borraba la resaca. La patentaron en 1962 y empezó a venderse en el Reino Unido con receta en los setenta. En los ochenta ya se vendía como analgésico de USO GENERAL y hoy está presente en los botiquines de casi todo el mundo. Se fabrican unas 20 000 toneladas al año.

RESIDUOS DE TINTES PARA HACER PARACETAMOL

El desarrollo del paracetamol es una historia con doble tirabuzón. Los médicos franceses, ARNOLD CAHN y PAUL HEPP, estaban haciendo la pasantía en el departamento de medicina interna de la Universidad de Estrasburgo. El director, el eminente médico alemán ADOLF KUSSMAUL, les pidió que probaran la naftalina como antiséptico interno para

tratar los parásitos intestinales. Administraron la sustancia a un enfermo y las lombrices no desaparecieron, pero la fiebre le bajó.

Hepp envió una muestra a su hermano, químico de la empresa alemana Kalle & Co., especializada en fabricar pinturas. La analizó y descubrió que habían cometido un error. La farmacia donde compraron la naftalina les había dispensado otro polvo blanco, la acetanilida. En ese momento aún no se sabía, pero sus propiedades analgésicas y antipiréticas se debían a que la acetanilida se metaboliza en acetaminofén (paracetamol).

La empresa de pinturas no quiso dejar pasar la oportunidad de exprimir el descubrimiento y en 1886 Kalle se estrenó con los fármacos y empezó a comercializar la acetanilida como Antifebrine. Este medicamento vino a cambiar la manera en la que los enfermos transitaban por el dolor y la fiebre. Las opciones hasta ese momento eran los opiáceos, el alcohol o el cloroformo para paliar el dolor y los extractos de plantas con salicina para bajar la fiebre.

Pronto el entusiasmo se frenó en seco. Era demasiado tóxico: dañaba el riñón y el hígado. Lo retiraron cuando no pocos consumidores se pusieron de color azul. Sufrían metahemoglobinemia, es decir, la molécula de hemoglobina se deforma y no puede transportar oxígeno. Esto sucedía porque, al ser metabolizada, la acetanilida, además de paracetamol, produce anilina, que es tóxica.

Aprovechando la coyuntura, dos años después del fallido lanzamiento de Antifebrine, Bayer desarrolló una alternativa. Tenían acumuladas, en barriles en la fábrica de benzoazurina de Elberfeld, 30 toneladas de paranitrofenol, un subproducto de la producción. La industria de los tintes sintéticos había nacido hacía pocos años y estaba en pleno auge (si quieres leer la historia del chaval que inventó el primer tinte sintético, pasa a «Analgésicos»). Partiendo de estos residuos, el químico alemán OSCAR HINSBERG sintetizó acetofenetidina, que empezaron a vender con el nombre de Fenacetina. Y, como sucedió con Kalle, fue el primer fármaco de la empresa, que hasta entonces se había dedicado a los tintes.

En 1948 el bioquímico inglés BERNARD B. BRODIE y el estadounidense JULIUS AXELROD (que terminó ganando el Nobel en 1970 por averiguar el papel que desempeñan los neurotransmisores en el cerebro) descubrieron que tanto la acetanilida como la acetofenetidina se convertían en paracetamol una vez dentro del cuerpo humano. Esa era la molécula que bajaba la fiebre y el dolor.

Como el PARACETAMOL era mucho menos tóxico que sus precursores, se empezó a sintetizar para su venta y dio el salto definitivo a la fama. En 1955 el laboratorio McNeil, que hoy forma

parte de Johnson & Johnson, empezó a venderlo con el nombre comercial de Tylenol. Hoy es un genérico presente en prácticamente todos los botiquines.

LAS SERPIENTES QUE SE COMIERON TODOS LOS PÁJAROS DE UNA ISLA DEL PACÍFICO

En la década de los cincuenta del siglo pasado unos cuantos ejemplares de serpiente arborícola marrón (*Boiga irregularis*) llegaron a la minúscula isla de Guam, en el Pacífico occidental, escondidas en barcos cargueros militares. Cuando bajaron encontraron un PARAÍSO sin depredadores y se reprodujeron sin control. En 1984 los pájaros de la isla se dieron por extinguidos. Los lagartos y murciélagos también habían caído en picado. Las serpientes se los habían comido prácticamente todos.

Esta serpiente originaria de Australia, las islas Salomón, Papúa-Nueva Guinea e Indonesia se ha convertido en una plaga de película de terror. En algunas zonas se han llegado a contar 2000 culebras por kilómetro cuadrado. Son venenosas y especialmente peligrosas para los niños.

El Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos lleva años combatiendo esta escalofriante INVASIÓN de la isla de 50 km de largo. Hay perros adiestrados para su detección, batidas nocturnas para cazarlas, venenos y trampas.

En 2013 ideó una curiosa manera de reducir las serpientes: lanzar desde un helicóptero miles de ratones muertos con una pastilla de paracetamol pegada al cuerpo. Las culebras se los comen y mueren por metahemoglobinemia. Los ratones van en cartuchos de un material biodegradable atados a una cinta para que se queden enganchados a los árboles. De esta forma, quedan accesibles a las serpientes arborícolas y evitan el envenenamiento de los animales terrestres. Desde entonces cada cierto tiempo llueven RATONES VENENOSOS del cielo de Guam y se repite la matanza.

ANTIBIÓTICOS

No deberían estar en tu botiquín. Consumir los restos de antibióticos de prescripciones anteriores sin pasar por el médico es una idea fatal.

TIRAMOS A LA BASURA UNO DE LOS MEJORES INVENTOS DE LA HUMANIDAD

No alivian el dolor o la fiebre. Tampoco curan la gripe o el resfriado. Esas enfermedades son causadas por virus, mientras que los antibióticos destruyen a las bacterias. Lo hacen atacando alguna de sus funciones esenciales para la vida. Las PENICILINAS, por ejemplo,

bloquean la síntesis de la pared celular; otros antibióticos evitan que se formen proteínas y también los hay que paralizan la replicación del ADN.

Hay que usar el ANTIBIÓTICO idóneo en el momento adecuado, en la dosis correcta y con la duración indicada. Si no, sobreviven algunas bacterias que dan con la fórmula para hacerse inmunes en cuestión de pocas generaciones, o sea, en semanas. Tanto es así que desde el momento en el que se introduce un antibiótico en la práctica clínica, empieza la cuenta atrás de su vida útil. Cuanto más expuestas estén las bacterias a un antibiótico, antes se hacen invulnerables.

La industria ganadera es de los grandes generadores de resistencias. Usa los antibióticos en exceso para prevenir enfermedades en animales sanos.

Al año se estima que las SUPERBACTERIAS, resistentes a los antibióticos, están causando 25 000 muertes en Europa y 700 000 en el mundo. En 2050 morirán 10 millones de personas al año en el mundo por infecciones bacterianas. Estamos tirando a la basura uno de los mejores hallazgos de la humanidad.

UN PUÑADO DE TIERRA PODRÍA SALVARTE LA VIDA

Casi todos los antibióticos actuales los producen bacterias u hongos que viven en el suelo. Desde que el bacteriólogo británico ALEXANDER FLEMMING descubrió la penicilina cuando el moho *Penicillium notatum* contaminó su placa de Petri con estafilococos en 1928 hasta ahora, se han tomado muestras de terrenos de todo el mundo. Estos microbios presentes en la tierra se aíslan en el laboratorio, se multiplican y se les enfrenta a bacterias patógenas. Para defenderse segregan sustancias que los científicos recogen para averiguar su potencial terapéutico. Las compañías farmacéuticas han analizado millones de extractos y unas 10 clases han llegado al mercado.

La época dorada de los antibióticos se prolongó hasta los años sesenta. A partir de entonces, los DESCUBRIMIENTOS cayeron en picado; la naturaleza dejó de regalarnos bactericidas. Agotada la tierra, los expertos recolectan ahora en lugares extremos, como desiertos o fosas abisales. La tendencia científica actual es diseñar nuevos antibióticos sintéticos en el laboratorio. Es menos aventurero, pero más barato y eficaz.

MASCARILLA

Desde la pandemia de COVID-19 el uso de mascarilla más allá del quirófano se ha normalizado. Es más, ya no falta en ningún botiquín. El virus ha contagiado desde su aparición, a finales de 2019, a cerca de 800 millones de personas en el mundo y ha matado a unos 20 millones, aunque los casos documentados son

7 millones. Los casos disminuyeron desde el momento en el que se inició el uso de la mascarilla y se evitó el contacto social. El golpe de gracia fue la creación exprés de una vacuna.

Antes de la fatal pandemia, la costumbre de llevar mascarilla solo estaba extendida en Japón. Se usaba por respeto al prójimo, para evitar contagiar cuando uno tiene alguna enfermedad del sistema respiratorio. En el resto del mundo se consideraba una excentricidad.

LOS DOCTORES PICO LLEVARON LAS PRIMERAS MASCARILLAS

Las primeras mascarillas nacieron en la Edad Media. Europa estaba sumida en la hambruna. Los cultivos fracasaban por la Pequeña Edad de Hielo, un súbito enfriamiento del clima que se prolongó hasta el siglo XVI. La sociedad estaba dominada por una nobleza opresiva y una iglesia tiránica.

En ese escenario, en 1347 el Imperio mongol, que dominaba un vasto territorio desde China a Oriente Próximo y el comercio de la Ruta de la Seda, sitió el puerto genovés de Caffa (hoy Feodosia, en Ucrania). Sus hombres sufrieron en la contienda un brote de peste y, para atemorizar a los europeos, lanzaron con catapultas cadáveres de humanos con sus correspondientes pulgas ávidas de sangre portadoras de *Yersinia pestis*, la bacteria que provoca la peste.

Cuando las pulgas muerden a las ratas para alimentarse de su sangre, depositan con su saliva los microorganismos que alberga. Uno de estos microbios es el bacilo que provoca la PESTE BUBÓNICA en roedores y en humanos. A estas pulgas (distintas de las que atacan a los perros y gatos) les gusta sobre todo la sangre de roedor, pero, cuando mueren por la enfermedad, buscan otras opciones, entre ellas el ser humano.

Los genoveses, espantados, huyeron hacia Constantinopla y Europa meridional, se llevaron la enfermedad encima y la expandieron. La peste negra mató a unos 20 millones de europeos, la cuarta parte de la población, y a 50 millones en África y Asia.

En aquel entonces los médicos creían que las enfermedades se originaban en las miasmas, unos efluvios que salían de la tierra y la atmósfera. Siguiendo esta falsa creencia y para evitar el contagio, los médicos llevaban un atuendo que les merecía el apodo de doctores pico. Les cubría todo el cuerpo y evitaba el contacto con los pacientes. Consistía en un largo abrigo hasta los pies, polainas, botas, guantes, sombrero y una máscara en forma de cabeza de ave, con un largo pico relleno de flores secas, alcanfor y hierbas aromáticas para evitar el hedor maligno de la peste.

En este caso, la enfermedad mortal sirvió de modulador, trajo

equilibrio poblacional y marcó el inicio de un cambio de mentalidad, dejó atrás el abuso de los poderosos sobre los pobres mediante el miedo y la ignorancia y se volvió a dar valor a la cultura, las ciencias y las artes. Comenzó el Renacimiento.

Hasta el siglo XIX la ciencia no descubrió el origen bacteriano de la peste negra. Fue el médico suizo ALEXANDRE YERSIN, en plena efervescencia de la microbiología. Hoy en día, la peste mata a cerca de 150 personas al año en el mundo. Sin embargo, la amenaza sigue presente desde que en 1995 se descubrió en Madagascar una cepa resistente a los antibióticos.

LA MASCARILLA MODERNA SE CREÓ PARA COMBATIR LA PESTE DE MANCHURIA

El mismo microbio del que huían los doctores pico azotó Manchuria, al noroeste de China, a principios del siglo XX e impulsó la creación de nuevas mascarillas. Comenzó en Manzhouli, una ciudad fronteriza con Rusia, en 1910 y pronto se extendió a Harbin, hacia el interior. En cuatro meses se contagiaron alrededor de 60 000 personas.

El médico WU LIEN-TEH, un graduado en la Universidad de Cambridge que aunaba los conocimientos de la CULTURA ASIÁTICA y la occidental, frenó el mortífero virus. Realizó un examen *post mortem* gracias al cual concluyó algo inimaginable, que la peste neumónica estaba producida por el bacilo *Yersinia pestis*, el mismo que provocó la peste bubónica, que mató a decenas de millones de personas en dos tremendas oleadas los siglos VI y XIV. Lanzó la idea, por aquellos tiempos descabellada, de que la enfermedad se transmitía de persona a persona a través de la tos y no solo a través de las pulgas de las ratas.

Para evitar que los enfermos propagaran los microorganismos y para proteger a los médicos y enfermeras, impuso unas novedosas mascarillas de gasa y algodón, parecida a las quirúrgicas actuales. Aisló a los enfermos, esterilizó los lugares donde se les atendía y recomendó a la población alejarse de ellos. También consiguió que cesara temporalmente el tránsito de trenes del Transmanchuriano, que circulaban hacia Rusia y Japón. En tres meses controló la epidemia.

Hoy se cree que la gripe se originó entre los CAZADORES DE MARMOTAS siberianas, producto en alza a principios del siglo XX. Las cazaban en masa para teñirlas con los novedosos tintes alemanes y hacerlas parecer visones o martas cibelinas y así venderlas más caras.

FRENO A LA EPIDEMIA MÁS MORTÍFERA DE LA HISTORIA

La gripe española infectó en un período muy corto de tiempo a un tercio de la población mundial, unos 500 millones de personas, y mató a entre 50 y 100 millones. La alta tasa de mortalidad se debió al virus

H1N1 combinado con las condiciones de vida de aquel entonces. No se habían descubierto los antibióticos, ni había vacunas de la gripe y ni siquiera se sabía qué microorganismo causaba la enfermedad (los virus son demasiado pequeños para verlos con microscopio óptico). El hacinamiento, la falta de higiene y la mala calidad de la comida debilitaron a la población.

Hay varias teorías sobre su origen. La más consolidada apunta como foco inicial el campamento militar Funston, en Kansas, Estados Unidos. Allí hubo un virulento brote a principios de 1918. El cocinero, GILBERT MITCHELL, fue el primer caso registrado de esta devastadora enfermedad. En la historia negra de la medicina hay otra cocinera digna de mención: María Tifoidea (lee más sobre ella en el capítulo de la cocina).

El virus se extendió por todo el planeta. En cuestión de meses desde el caso del cocinero, el minúsculo ser CIRCULABA SIN CONTROL por todos los continentes gracias a los desplazamientos de las tropas. Terminaba la Primera Guerra Mundial y empezaba la epidemia más mortífera de la historia. La población estaba aterrorizada. Morían sobre todo personas jóvenes, adultos y niños. Los ancianos, que habían estado expuestos a otras gripes graves, tenían el sistema inmunitario entrenado.

La mascarilla de tela, hasta entonces reservada a los sanitarios, se convirtió en obligatoria para todas las personas que trabajaban de cara al público. Más tarde la medida se extendió a toda la población y fue clave para el control de los contagios. El aislamiento de los enfermos o la suspensión de eventos multitudinarios fueron otras de las exitosas medidas de contención. Durante el verano de 1920 la enfermedad se desvaneció.

QUITAMANCHAS

FLUR
LEJIA

LIMPIEZA

ATRAPAGRASAS CON DOBLE PERSONALIDAD

Los componentes estrella de los detergentes son los surfactantes (también llamados tensioactivos o emulsionantes) sintéticos. Los más populares son los que actúan confinando la suciedad dentro de PEQUEÑAS ESFERAS que luego son arrastradas por el agua del aclarado. Estos tensioactivos son moléculas largas. Tanto que cada extremo se comporta de manera distinta. La cabeza es atraída por el agua y la cola por las grasas. Gracias a esta doble personalidad, las moléculas se organizan en presencia de grasas y agua formando una burbuja que se llama MICELA. Con sus colas atrapan las grasas en el interior mientras las cabezas quedan en contacto con el agua. Esta superestructura con la grasa dentro se queda embebida en el agua mugrienta que se va por el desagüe.

FLUORESCENCIA EN LA LAVADORA

El detergente para lavar la ropa es un cóctel químico. Hay decenas de sustancias: surfactantes, ablandadores de agua, enzimas, colorantes, estabilizadores, reductores de espuma… Incluyen hasta blanqueadores ópticos, que son sustancias fluorescentes. Estas moléculas absorben luz ultravioleta y emiten luz visible azul, así se camufla el color amarillo que alguna ropa blanca adquiere de manera natural con el paso del tiempo.

SI EL AGUA ES DURA, LOS DETERGENTES NO PUEDEN CAPTURAR LA GRASA

La dureza es una medida de la cantidad de cal que contiene el agua del grifo. El agua dura contiene ABUNDANTES MINERALES, entre ellos, iones de calcio, carbonatos y magnesio. Estos iones dejan depósitos de cal (óxido de calcio), un residuo duro y blanquecino, en las tuberías, la alcachofa de la ducha (que esconde alguna sorpresa más; descúbrela en «La vida secreta de tu alcachofa de ducha»), en las resistencias para calentar agua del lavavajillas, la cafetera o la lavadora. Cuando el agua es muy dura los tensioactivos se asocian con estos iones y las micelas que atrapan la suciedad se rompen o no llegan a formarse. Los

ablandadores son compuestos químicos que capturan los minerales, es decir, forman con ellos moléculas estables solubles en agua. El más usado en la vida doméstica es el hexametafosfato de sodio, que os sonará por su marca comercial, Calgon, y su lema publicitario: «Prolongue la vida de su lavadora con Calgon».

EL PRIMER DETERGENTE MODERNO

La transformación definitiva de una empresa de JABONES TRADICIONALES en un centro de innovación y experimentación química sucedió con la creación del primer detergente en 1933.

Los fabricantes de jabones Procter & Gamble andaban preocupados porque los tradicionales no funcionaban bien para lavar ropa con agua dura. ROBERT DUNCAN, ingeniero de procesos de la empresa, viajó a Alemania, la mayor potencia química del mundo, para recabar información sobre nuevas ideas y procesos vinculados con la producción de jabón que se estuvieran desarrollando allí. Se enteró de que los alemanes, ante la escasez de jabón durante la Primera Guerra Mundial, usaban BILIS DE GANADO. En ese momento no lo sabían, pero las sales biliares tienen surfactantes naturales.

Ese mismo año, la empresa Deutsche Hydrierwerke patentó su método para sintetizar alquilsulfatos, moléculas parecidas a las de la bilis, para la industria textil. Duncan supo que tenían un enorme potencial como detergente de uso doméstico. Compró 100 kilos y los envió a la sede, en Cincinnati. Tras mucho experimentar en el laboratorio y MUCHO PAPELEO para conseguir licencias de explotación de estas moléculas como detergente sintético para uso doméstico, nació Dreft, en 1933.

Este pionero producto no tuvo mucho éxito porque, a pesar de que limpiaba muy bien en aguas duras, no conseguía eliminar las manchas difíciles. Para lograrlo habría que incluir en la mezcla un ablandador de agua, pero entonces la ropa quedaba tiesa y áspera. No lo añadieron y, en su lugar, cambiaron el enfoque de marketing. Así, Dreft se empezó a publicitar como un moderno producto para limpiar ropa delicada. Se había abierto una nueva vía hacia el detergente definitivo que cambiaría la historia de la colada.

El químico DAVID «DICK»BYERLY, una de las personas más persistentes que han existido, se empeñó en conseguir un detergente revolucionario a pesar de que la compañía Procter & Gamble quería pasar página. Durante diez años estuvo mejorando la fórmula de Dreft, paso a paso, error a error, acierto a acierto.

Cuando por fin presentó a sus jefes sus avances, la capacidad del

nuevo detergente para eliminar la suciedad era muy superior al jabón tradicional. Aquello olía tanto a SUPERVENTAS que, para despistar a la competencia hasta su lanzamiento, lo llamaban Producto X.

El equipo de *marketing* puso todos los sentidos en hacer una presentación a los consumidores que lo encumbrara al éxito. En 1946 lanzaron al mundo Tide, The Washday Miracle. Hoy, todos lavamos la ropa con detergentes inspirados en esta primera revolucionaria creación.

LA LEJÍA BLANQUEA LOS TEJIDOS...

La lejía, agua de lavandina o agua Jane es un producto de limpieza presente en casi todos los hogares. Es una disolución de agua con un 5 % de hipoclorito sódico. Es de color transparente amarillo verdoso y desprende un olor a cloro muy característico.

La lejía sirve para eliminar manchas sobre tela blanca, sea cual sea su origen. Lo consigue porque es un POTENTE OXIDANTE, es decir, arranca con avidez electrones.

De manera simplificada, el color se produce porque la luz blanca incide sobre un material, los electrones de los átomos de ese material absorben un poco de su energía y devuelven la luz sin esa fracción de energía. Esta luz rebotada ya no será blanca, sino de color. Cada material tiene un color según la energía que sean capaces de absorber sus electrones. La lejía captura los electrones. Al no estar disponibles para absorber energía, la tela rebota todas las radiaciones visibles y se muestra blanca a nuestros ojos.

El efecto decolorante de la lejía lo descubrió el químico y médico saboyardo del siglo XVIII CLAUDE LOUIS BERTHOLLET, director de la Manufacture des Gobelins, unos afamados talleres reales de

fabricación de tapices. En su afán por mejorar los procesos de blanqueo, probó a utilizar cloro, un elemento químico que había descubierto tres décadas antes el químico sueco CARL WILHELM SCHEELE, el mismo que inventó el color verde que adornaba las paredes de las casas y envenenó a un sinfín de familias (léelo en el salón).

Lo usaba en forma de gas, pero es tan tóxico y difícil de manejar que buscó otra manera de aplicarlo sobre los tejidos. En poco tiempo se dio cuenta de que lo ideal era disolverlo en agua. Empezaron a producirlo en una fábrica en Javel, un pueblo cerca de París. Lo llamaron «agua de Javel».

La carrera de Berthollet fue más allá de los textiles. Sentó las bases del actual sistema de nomenclatura química y formó parte del equipo de científicos que acompañó en 1798 a Napoleón a Egipto. Allí estudió las propiedades del carbonato de sodio hidratado natural en el lago Natron. Este lago convierte en estatua a los animales que se bañan en sus aguas (léelo en «El lago que te convierte en estatua de sal»).

La lejía llegó a España en 1889, casi un siglo después de su invención. El empresario catalán SALVADOR CASAMITJANA introdujo el producto con el nombre de Conejo-Estrella. En la década de 1970 crearon Neutrex, que incluía fibroprotectores a la fórmula para que no amarilleara la ropa blanca. En 1985, Henkel Ibérica compró la empresa catalana y reformuló la lejía añadiendo detergentes.

... Y MATA PATÓGENOS

La lejía mata MICROORGANISMOS. Por eso sirve para desinfectar superficies y potabilizar aguas. Ataca las paredes celulares de las bacterias y estas terminan muriendo. El bacteriólogo alemán ROBERT KOCH lo demostró en 1881 destruyendo con hipoclorito sus cultivos de bacterias en el laboratorio.

Por este efecto destructivo de los microorganismos, también se usa para potabilizar el agua de consumo humano. Fue el médico inglés John Snow el primero que intentó usar el cloro para desinfectar el abastecimiento de agua de la calle Broad en Londres después del histórico brote de cólera en 1854. Los resultados fueron buenos y, décadas más tarde, en 1897, durante un brote de fiebre tifoidea, el patólogo inglés GERMAN SIMS WOODHEAD usó una solución de lejía para esterilizar las cañerías de distribución de agua potable en Maidstone, Kent (Inglaterra).

El invento funcionaba y allá donde se usaba desaparecían las enfermedades asociadas con patógenos transmitidos por el agua

contaminada, como el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería y la hepatitis A. Poco a poco, la CLORACIÓN DE LAS AGUAS se extendió por distintas ciudades del mundo.

ES UNA PASTILLA DE DETERGENTE, NO UNA GOLOSINA

Las pastillas que se colocan en el cajetín del LAVAPLATOS o en el tambor de la LAVADORA tienen un aspecto de chuchería tal que muchos niños no se resisten a lanzarles un lengüetazo o incluso comérselas. Para evitar la tentación, algunas marcas han añadido a la película exterior benzoato de denatonio, el compuesto más amargo conocido por la ciencia. El mismo que se usa en los esmaltes para disuadir de comerse las uñas.

QUÉ ES ESO DEL PODER ENZIMÁTICO

Los detergentes y los quitamanchas llevan ENZIMAS para eliminar las manchas más difíciles. Las enzimas son proteínas que aceleran las reacciones químicas específicas. Por ejemplo, las manchas de restos ecológicos como leche, huevo o sangre se eliminan con proteasas, que rompen las proteínas. Las lipasas destruyen las manchas de aceite y grasa; y, para evitar la formación de las fastidiosas bolitas, revitalizar el color y pulir la superficie, los detergentes llevan celulasa, que actúa sobre las fibras de celulosa del algodón.

El film que recubre estas unidosis de lavavajillas o de detergente de lavadora está hecho de alcohol de polivinilo (PVA), un polímero sintético muy soluble en agua. Por eso no hay que PELAR LAS PASTILLAS. ¿A quién no se le ha pegado una en los dedos al cogerla con la mano húmeda? Últimamente está bajo el punto de mira porque una buena parte acaba en los océanos y no es del todo biodegradable.

POR QUÉ ENCOGEN LOS JERSÉIS DE LANA

La lana es pelo de animal y, como tal, la parte externa está cubierta de ESCAMAS MICROSCÓPICAS. Si lavamos un jersey hecho con esta fibra en la lavadora, los constantes giros harán que las fibras se enganchen y superpongan, formando hilos cada vez más gruesos, rizados y cortos. Si además la temperatura del lavado o secado es alta, las fibras se

reblandecen, se vuelven más moldeables y se enredan más. El resultado es una prenda compactada y deformada.

La lana no es el único tejido que encoge. Lo hacen casi todas las fibras naturales, como la seda, el algodón o el lino cuando se someten a unos 40 °C bien por lavado o por el calentamiento del secado.

LAS MICROFIBRAS QUE INUNDAN LOS OCÉANOS

Cuando lavamos la ropa hecha de tejidos sintéticos como el poliéster, el nailon, el elastano o la fibra acrílica, se liberan microfibras. Son hilitos microscópicos de plástico que tardan muchísimo tiempo en degradarse; por ejemplo, el poliéster necesita una media de 500 años.

Las MICROFIBRAS son tan pequeñas que muchas se cuelan por los filtros de las depuradoras y llegan a los océanos. Se estima que el 35 % de todos los microplásticos que acaban en las aguas proceden de las microfibras del textil. Estos plásticos deterioran el desarrollo de la fauna acuática. Muchos terminan en los estómagos de algunos peces que comemos, del plancton, las aves, las tortugas. Así, el plástico regresa a nosotros mediante la alimentación. Se han hallado MICROESFERAS hasta en la sal de mesa extraída del océano.

CÓMO LAVAR LA ROPA PARA LIBERAR EL MÍNIMO DE MICROFIBRAS POSIBLE AL MEDIOAMBIENTE

No es tan obvio como cabría esperar. El lavado para ropa delicada (que es más gentil con los tejidos) libera muchísimas más microfibras de plástico que el lavado normal, que pega unos CENTRIFUGADOS de aúpa y cambia muchísimo el sentido de giro del tambor. La clave para liberar pocas microfibras es usar poca agua, y no es especialmente relevante cuánto se agita la prenda.

Mientras la industria de las LAVADORAS diseña filtros que capturen estas fibras (de esta manera, lo que se lava en nuestra lavadora se queda en nuestra lavadora) y la de la moda reduce el uso de estos hilos, nosotros, como consumidores podemos pasar del lavado delicado y así reducir nuestra huella de plástico.

La secadora también libera microfibras en el aire que respiramos. Además, estas pueden viajar con los vientos y terminar en regiones muy alejadas de su fuente de emisión original. Es mejor secar la ropa al aire en un tendedero (recuerda lo que hemos contado ya en «El abanico y el ventilador, clásicos eficacez»).

LAVA LA ROPA ANTES DE USARLA POR PRIMERA VEZ

Abrir un paquete con una camiseta que has pedido en línea y estrenarla directamente es un gesto de lo más habitual. Evita hacerlo. Es recomendable lavar la ropa antes de usarla por primera vez. Las prendas llevan RESIDUOS de sustancias químicas a las que debemos estar mínimamente expuestos porque DAÑAN LA SALUD. Proceden de los muchos pasos del proceso de elaboración de la ropa, como el teñido, el blanqueado, el plastificado de detalles del diseño o el acabado de algunas fibras. Además, la ropa de las grandes marcas se confecciona y almacena en otros puntos del globo y luego se transporta hasta la tienda donde la compras. Para mantener su integridad y evitar accidentes como incendios, incluyen retardantes de llama y más productos que no son aptos para entrar en CONTACTO con la piel.

¿DÓNDE ESTÁN LOS CALCETINES DESAPARECIDOS?

No se los llevan los pájaros de la cuerda, no te los roba el vecino, no se han fugado en busca de una vida mejor, se los ha comido la lavadora. Se cuelan entre la goma y el tambor. Si miras a través de los agujeritos que hay en el acero inoxidable del gran cilindro, usando una linterna y con mucha paciencia, puedes llegar a verlos. Ojo, pueden terminar obstruyendo el desagüe.

EL MÚSICO QUE INVENTÓ LAS PINZAS PARA TENDER

No hay documentos que acrediten quién inventó la pinza de la ropa, pero todo apunta a que fueron los PESCADORES, para secar la ropa sin que el viento la arrastrara. El diseño de las primeras pinzas es simple y eficaz: un cilindro de madera con un corte central longitudinal. A veces se le ataba un cordel o una anilla de metal como refuerzo en la parte superior, para evitar que se rompiera.

El modelo de madera con muelle, el más popular en la actualidad, lo inventó a mediados del siglo XIX el carpintero estadounidense DAVID M. SMITH. Fue una mejora con respecto al modelo anterior, que solía rasgar la ropa. Pocos años después se incorporó la galvanización del muelle de hierro con zinc, que evita que se oxide y manche la ropa, y se convirtió en un objeto imprescindible en todos los hogares.

La pinza de plástico que triunfa hoy en día fue obra de un músico y fabricante de instrumentos, el italiano MARIO MACCAFERRI. En 1939 acudió a la Expo en Nueva York y descubrió las virtudes del polifacético plástico, en concreto el poliestireno, que la empresa

alemana de química BASF había empezado a fabricar pocos años antes. Quedó fascinado por este material con infinitas posibilidades. Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial se mudó a Nueva York desde Francia y trasladó su negocio, una empresa para fabricar y vender lengüetas para saxofón y clarinete.

En el verano de 1944 cuando pasaban unas semanas en una casa de campo, su mujer, Maria Centuori, le pidió que fuera a la tienda del pueblo a comprar pinzas para tender. No había, le dijeron, estaban en tiempos de guerra. Se fue a su fábrica y regresó con varias pinzas de plástico hechas por él. Pronto empezaron a venderlas. El éxito del producto fue tal que no les daba tiempo ni a empaquetarlas. Se vendían millones al día. Los dueños de las tiendas iban a la fábrica y se llevaban barriles llenos. Tras el triunfo de las pinzas de colores volvió a la música y fundó la Mastro Plastics Corporation, con la que se lanzó a la creación de instrumentos de plástico. No eran juguetes, eran piezas para profesionales, con propiedades tonales parecidas a la madera.

ASÍ NACEN LAS ARRUGAS

La ropa está hecha de FIBRAS DOMADAS. Los hilos que construyen los tejidos están retorcidos unos sobre otros. Cuanto más estirados y tensos, más rectos están y menos se arruga la tela. Los tejidos de baja calidad se arrugan porque los hilos están muy abiertos.

Esto también facilita que se incorpore vapor de agua en las prendas, lo que favorece la aparición de pliegues. En los tejidos de buena calidad, no entra más agua que la que forma parte de su composición natural y le proporciona la flexibilidad que lo caracteriza.

El tipo de material con el que está hecho el hilo también influye. Los tejidos hechos con FIBRAS NATURALES, basados en celulosa, como el algodón, el lino y el rayón son los que más se arrugan porque tienen más capacidad para alojar agua en comparación con las fibras sintéticas, como el poliéster o la poliamida.

LOS ROMANOS PLANCHABAN A TORTAZOS

Ya en la ANTIGUA GRECIA vestir con ropa sin arrugas era signo de refinamiento. Para lograrlo usaban rudimentarias planchas que alisaban la ropa por presión, acompañadas en ocasiones de rodillos calientes que deslizaban por encima de las telas antes de pasar la plancha.

CÓMO ALISA LA PLANCHA

Las fibras textiles naturales y sintéticas están compuestas por polímeros, macromoléculas con forma de filamento compuestas por una pequeña molécula repetida como un eslabón de una cadena. Las fibras se comportan como un sólido hasta una determinada temperatura. Cuando rebasan esa temperatura, se vuelven más moldeables. Gracias a esta propiedad, podemos alisar la ropa con las planchas calientes. PRESIONANDO Y DESLIZANDO colocamos las fibras en una determinada dirección, la adecuada para que la prenda tenga un aspecto óptimo, y que se mantendrá cuando se enfríe.

Los romanos planchaban golpeando una especie de raqueta sobre la tela, tarea encomendada a los esclavos. Los chinos del siglo IV alisaban la seda con recipientes de latón en cuyo interior ardía MADERA AROMÁTICA que se impregnaba en las prendas. En la Europa del siglo XV se usaban cajas calientes con un ladrillo ardiente o brasas en su interior.

LA PLANCHA ELÉCTRICA Y EL DESPEGUE DE LOS PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

A principios del siglo XX aparecieron las primeras planchas modernas, que se enchufaban al suministro eléctrico. Las inventó el estadounidense EARL RICHARDSON, un superintendente de planta de la Ontario Power Company. En 1904, tras inventar la estupenda plancha eléctrica, abandonó la empresa, fundó la Pacific Electric Heating Company y se dedicó a fabricar y vender el nuevo aparato. La nueva plancha se llamó HOTPOINT (punta caliente en español) porque tenía un detalle especial: la parte más caliente era la punta. Así podía estirar

con facilidad los detalles pequeños de las telas, como pliegues, bajo los botones o cuellos. Tal fue el éxito del producto que la empresa cambió su nombre a Hotpoint.

El problema con la plancha y con todo tipo de electrodoméstico novedoso era que por aquel entonces la ELECTRICIDAD no llegaba a todas las casas y, cuando empezó a haber un suministro regular, las centrales solo abastecían a partir del atardecer, porque se consideraba un medio de iluminación. La bombilla acababa de instaurarse desplazando a las velas.

Richardson convenció a la compañía para la que trabajó de que los martes proveyera electricidad durante las horas del día y lo promocionaran como el «martes de planchado». Cuando por fin la demanda de electricidad fue constante, el SUMINISTRO se amplió a todo el día y las planchas eléctricas se popularizaron, al igual que un montón de otros pequeños aparatos eléctricos, como ventiladores, tostadoras o fogones con resistencias para calentar un cazo o una sartén.

MEJOR NO MEZCLAR

No son pocos los que mezclan lejía, bicarbonato, vinagre y amoniaco a lo loco. Como si la capacidad limpiadora se multiplicara por juntarlos. No es así. Combinar productos de limpieza es muy PELIGROSO.

Una de las desafortunadas mezclas más comunes es la de lejía y amoniaco. Son los dos productos de limpieza más habituales en las casas y su unión es una de las principales causas de INTOXICACIÓN en el hogar.

Sucede que se produce una reacción química que da como producto un gas tóxico y corrosivo: la cloramina. Cuando lo inhalamos, reacciona con agua en nuestro cuerpo y genera ácido clorhídrico. Otra mezcla venenosa es la de lejía y salfumán —nombre comercial del ácido clorhídrico diluido—, que produce cloro gaseoso. Si estás expuesto a estos vapores, puedes sufrir DAÑOS GRAVES en las vías respiratorias y edema pulmonar.

Cuando limpies tu casa con productos de este tipo, no olvides nunca ventilar (lee sobre los beneficios de abrir la ventana de tu casa en «Echar nubes por la boca cuando hace mucho frío»).

FREGONA, INVENTO ESPAÑOL

La fregona la inventó el ingeniero aeronáutico riojano MANUEL JALÓN COROMINAS, a quien se le ocurrió mientras hacía prácticas en un hangar

en Estados Unidos. El suelo se manchaba de aceite y líquidos hidráulicos. Para limpiarlo se usaban unos CEPILLOS DE PALO LARGO que se escurrían mediante un sistema de rodillos. Inspirado en ese sistema, colocó un palo a una bayeta hecha de flecos y añadió un cubo con un escurridor de rodillos que se accionaba con el pie.

En 1958, de vuelta en España, tras trabajar en el país norteamericano y en Finlandia, creó la empresa de Manufacturas Rodex. Su objetivo: comercializar el aparato LAVASUELOS de uso doméstico. Fue un acierto. Se vendieron 600 millones de unidades en todo el mundo en los primeros 30 años.

Antes de la fregona, las mujeres, que eran quienes limpiaban el suelo, lo hacían arrodilladas con un cepillo y un paño. Padecían habitualmente bursitis, artrosis, infecciones en heridas de las rodillas por astillas clavadas y hongos.

Seis años después de la creación de la primera fregona, patentó el cubo con REJILLA ESCURRIDORA que usamos hoy en día en todos los hogares españoles. Jalón, con indudable mente de inventor, también creó la jeringuilla desechable y el cubo de basura con pedal.

La empresa fundada por Jalón sigue viva, pero se encuentra embebida en un grupo. En 1989, Rodex se asoció a la primera firma productora de plásticos en Europa, la holandesa Curver. Ya en 1998, la compañía fue adquirida por el grupo estadounidense Rubbermaid, fabricante y distribuidor de artículos para el hogar. En 2005, tras la entrada del grupo Keter, fabricante de productos de plástico para el hogar y jardín, la compañía cambia su denominación por la actual Curver Plastics Iberia.

¿DE DÓNDE SALEN LAS PELUSAS?

Cada día pasas el plumero por las estanterías, barres la casa y una vez a la semana haces lo propio con la ASPIRADORA. Sin embargo, prácticamente siempre hay alguna pelusa en un rincón, debajo de un mueble o enganchada a una alfombra. El secreto de la supervivencia de las pelusas está en los movimientos que hay en la casa. Cuanto más nos movemos, más pelusas hay.

ESCOBA, COSA DE BRUJAS

El mito de que las brujas van volando sobre una escoba tiene que ver con un buen colocón de belladona. Es una planta de bayas negras y brillantes. Su sabor es amargo

porque contienen un alcaloide llamado atropina, que en pequeñas cantidades provoca alucinaciones y delirios. En el cuerpo humano, la atropina bloquea la producción de una molécula esencial para la transmisión del impulso nervioso, la acetilcolina. En exceso puede producir parálisis y muerte. Una única baya puede matar a un niño. Durante la Edad Media, la belladona fue un ingrediente fundamental en las pociones de las brujas y los magos. Encontrar la DOSIS ADECUADA de belladona con el rudimentario instrumental de aquellos tiempos era muy difícil y se corría peligro de muerte si se ingería. Por eso se utilizaba por vía tópica. Untaban palos en crema y se lo aplicaban en la vagina o en el ano. Cuando la droga surtía efecto, ALUCINABAN y creían volar.

Para la formación de una pelusa es imprescindible un pelo. Al pelo se van agregando otros pelos, polvo, piel muerta, telarañas, fibras... Estos minúsculos ingredientes se van agregando por ATRACCIÓN ELECTROSTÁTICA. A medida que se unen nuevos elementos, la pelusa va aumentando su tamaño.

Cuando se cae un pelo al suelo de una casa, este adquiere una carga positiva o negativa, según las circunstancias. Esa carga es electricidad estática, que nace por el roce producido por NUESTROS MOVIMIENTOS, como los pasos, o por corrientes de aire. Ese pelo cargado atrae a aquello que tenga a su alrededor con carga contraria.

Es lo mismo que sucede en el clásico experimento que consiste en frotar vigorosamente un bolígrafo de plástico con un trapo de algodón o un jersey de lana. El trapo cede electrones al boli y, así, queda cargado negativamente.

Cuando acercamos el boli a la esquina de un TROCITO DE PAPEL, las cargas negativas del papel se ven repelidas de esa esquina y quedan solo las positivas. Como las cargas opuestas se atraen, la esquina positiva del papel se elevará, volando hasta pegarse al boli negativo.

Este fenómeno, por el que se cargan los objetos por rozamiento, se llama EFECTO TRIBOELÉCTRICO. Los objetos se cargan porque tienen una clase de electrones que están ligados de manera muy débil a los átomos. Estos son los que se intercambian entre objetos que se rozan y crean las cargas.

POR QUÉ LA BASURA HUELE TAN MAL

A pesar de ser un olor NAUSEABUNDO, es lo mejor que le puede pasar a la basura, que los microorganismos la transformen y la reincorporen a la naturaleza.

Los olores emanan de la BASURA ORGÁNICA, es decir, los restos de comida o de plantas. Los residuos plásticos o el vidrio no desprenden este aroma apestoso.

Los MICROORGANISMOS DESPEDAZAN los restos en pequeñas moléculas volátiles. Las de peor olor son las que incluyen azufre o nitrógeno. Algunas son el amoniaco, de aroma acre, o la trimetilamina, característica del olor a pescado podrido.

La cadaverina es una molécula muy repulsiva que hueles cuando abres el cubo de la basura, típica de la carne en descomposición. Otra es la putrescina, que, a pesar de su nombre, no es tan asquerosa y que recuerda ligeramente al pescado. El ÁCIDO ACÉTICO —que es vinagre—, el ÁCIDO BUTANOICO —que huele a vómito— y el ÁCIDO PROPANOICO —de punzante olor rancio— son otras tantas moléculas que contribuyen a formar el apestoso perfume.

QUÉ HAY EN UNA CUCHARADITA DE POLVO

El polvo de cada casa es único; se trata de una MEZCLA de fibras de ropa, piel muerta, pelos, arena, polen, un sinfín de bacterias, esporas de hongos, bacterias, virus, restos de insectos, de alimentos, de plantas y un porrón de productos procedentes de la polución exterior. Ah, y ÁCAROS: en una cucharadita de café de polvo hay unos 2000 ácaros. Son ARÁCNIDOS MINÚSCULOS, miden menos de medio milímetro. Ojo, que los ácaros son habitantes naturales de nuestro hogar y su presencia no equivale a falta de limpieza. Y, por cierto, son nuestros fieles compañeros de cama. Nunca dormimos solos, los colchones y las almohadas son los lugares favoritos de los ácaros para vivir. Tienen calor, humedad y comida (se alimentan de escamas de piel humana). Sus residuos fecales son la principal causa de la alergia al polvo.

EL PUEBLO QUE LO RECICLA TODO

En un valle en la isla japonesa de Shikoku existe un pequeño pueblo donde todo se recicla. En Kamikatsu van camino de conseguir lo que parece imposible, tener CERO RESIDUOS. Por el momento, reciclan el 80 %. Son un ejemplo para el mundo entero.

Han erradicado de su territorio los vertederos y la incineración.

La clave ha sido implicar a toda la COMUNIDAD. Cada uno de sus 2000 residentes hace la separación exhaustiva de sus residuos. Han creado la Academia Residuo Cero, donde se explica a los habitantes cómo separar la basura y qué se hará con ella. Necesitan buena memoria puesto que clasifican casi medio centenar de tipos de residuos.

Los papeles y cartones se separan según sean periódicos, revistas, folletos publicitarios o embalajes de cartón. Las botellas de plástico y los tapones se gestionan por separado. Los metales también. Los envases de vidrio se discriminan según el color: verde, ámbar, blanco y otros. Los medicamentos van en su propio contenedor, y los textiles, también. Para rematar, hacen compost en sus propias viviendas con los residuos ecológicos.

Los artículos usados en buen estado que ya no se utilizan, se llevan a una nave donde se intercambian.

LOS ASTRONAUTAS RECICLAN HASTA EL AGUA DE LA ORINA

Si hay algún sitio donde la economía circular está llevada a su máximo extremo es la ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL. Ni una gota de agua ni un centímetro cúbico de aire puede desperdiciarse. Allí, a cientos de kilómetros por encima de nuestras cabezas, los desechos son un bien preciado.

Cada astronauta consume unos 3,5 litros de agua al día. Para abastecer una tripulación de cuatro miembros hay que subir 18 toneladas de agua al año. Esto supone demasiado espacio en la nave, un enorme gasto de combustible y además se corre el riesgo de quedar desabastecidos si surge algún imprevisto. Por eso, la NASA implantó en 2010 un SISTEMA DE DEPURACIÓN que recicla el 93 % del agua consumida. Recicla el agua del lavado de dientes y manos, y recupera la de la orina, el sudor y el aliento.

Para diseñar el SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE AGUAS, los científicos se inspiraron en el mecanismo inventado por el premio nobel de Química francés PAUL SABATIER a principios del siglo XX. El sistema produce agua y metano a partir de dióxido de carbono (procedente de la respiración) y de hidrógeno (obtenido a partir del sistema de generación de oxígeno de la nave). Parte de esta agua se destina al consumo de la tripulación y el resto pasa al circuito de producción de oxígeno.

En la Estación Espacial Internacional también hay un invento que renueva el aire para respirar. En un primer paso, se limpia de CO_2, amoniaco, acetona, metano y demás gases que el cuerpo humano emite como parte natural de su metabolismo. Luego se repone el

oxígeno a partir de la electrólisis del agua no potable procedente de la quema de combustible. El hidrógeno se usa para crear agua y el exceso se lanza al espacio, sin consecuencias puesto que es el principal componente de las estrellas.

Para ahorrar al máximo, los astronautas usan, para lavarse el cuerpo, agua enjabonada que no requiere aclarado y champú seco para el cabello, que deja secar al aire. El sistema de aire acondicionado recoge el agua evaporada en el proceso y la dirige a la máquina de reciclado de agua, que la convierte en agua potable.

Los residuos sólidos, como los recipientes de comida usados, se trituran y se guardan en el carguero vacío que en su momento atracó repleto de provisiones. Estos contenedores se lanzan llenos de basura de regreso hacia la Tierra y se desintegran por el rozamiento con la atmósfera en una suerte de «incineración cósmica».

LOS OCÉANOS SON SOPAS DE PLÁSTICO

Gran parte de los residuos plásticos acaba en los océanos y se acumula ahí por efecto de las corrientes. En 1997 se destapó el horror que nosotros mismos habíamos creado. El oceanógrafo estadounidense CHARLES MOORE descubrió la isla de basura del PACÍFICO NORTE durante un crucero. Se extiende frente a la costa californiana, rodea Hawái y llega hasta Japón. No es una montaña de basura sino más bien una sopa tóxica, así prefiere llamarla su descubridor, porque en realidad la mayoría de los trozos de plástico que hay son pequeños. Los objetos se rompen en minúsculos fragmentos que se quedan flotando. Estos trocitos son más dañinos que los grandes porque se mezclan con el plancton, que se comen los peces, y a través de la cadena alimentaria alcanza a los humanos.

Hay otra SOPA TÓXICA en el noroeste del OCÉANO ATLÁNTICO. Los expertos calculan que la acumulación de basura empezó a generarse en la década de los cincuenta. Cada año se producen unas 300 millones de toneladas de plástico. En la UE tiramos 25 millones de toneladas al año. A finales de siglo habremos generado 30 000 millones, que tardan SIGLOS EN DEGRADARSE.

Alrededor del 10 % terminan en el mar. El 20 % de este plástico que acaba en el mar proviene de barcos y plataformas, y el resto, la gran mayoría, de la tierra. Llegan botellas, envases de todo tipo (contenedores, bidones), también trozos de espuma, juguetes, zapatos, redes de pesca y cabos. Conos de tráfico, mecheros, neumáticos, cepillos de dientes.

Debemos ser conscientes de que, cuando tiramos un plástico, este

acaba desperdigado por el planeta incólume durante cientos de años. Gran parte acabará llegando de alguna forma al mar y no va a estar allí uno o dos años, sino siglos. Una botella de plástico tarda 450 años en desaparecer; unas anillas de plástico para refrescos, cuatro siglos; un vaso de poliestireno, 50 años, y una bolsa de plástico, 15 años.

La SOLUCIÓN está en manos de los gobiernos de cada país. Hay demasiado empaquetado de plástico y faltan infraestructuras para reciclarlos. Además, la inmensa mayoría de esta materia prima del siglo XXI está mezclada con otros materiales que complican su recuperación.

Para que el residuo plástico sea útil debe tener una composición uniforme. La industria debe crear maneras de recolectar este plástico inservible y reducir el consumo de los envases hechos de plástico.

BASURA, LA MATERIA PRIMA DEL FUTURO

«Fabricar, usar, tirar» describe el modo de CONSUMO imperante. Este modelo lineal que ha impulsado la economía en los últimos siglos no se adapta a las necesidades de las sociedades actuales del mundo globalizado. Muchos recursos se agotarán y el medioambiente se está desmoronando.

La ECONOMÍA CIRCULAR redefine los conceptos. Sustituye la productividad por la suficiencia. Emula a la naturaleza y propone «reutiliza lo que puedas, recicla lo que no puede ser reutilizado, repara lo que está roto, restaura lo que no puede ser reparado». Considera los desechos y los artículos que han terminado su vida útil como una materia prima.

Reprocesar los materiales ahorra energía, reduce el gasto de recursos naturales y nos libra de la BASURA.

CADA COSA EN SU LUGAR

En el mundo se generan al año más de 2000 millones de toneladas de desechos sólidos municipales. Cuanto mejor los separemos, mejor los podremos aprovechar.

CUBO DE ENVASES AMARILLO

AQUÍ SE TIRA:

—Botellas de plástico.

—Envases de plástico de los productos de higiene personal y limpieza, como pasta de dientes, cremas, desodorantes, lejía, detergente.

—Tarrinas de alimentos como queso o mantequilla.

—Briks de leche, zumos, caldos
—Envases de madera, como cajas de frutas, verduras, vinos.
—Papel de film y papel de aluminio.
—Bolsas de plástico.
—Bandejas de corcho blanco.
—Tapas y tapones de plástico, metal y chapas.
—Envases metálicos, como latas de conservas y de bebidas, bandejas de aluminio, aerosoles.
—Envoltorios pequeños de caramelos.
—Cajas metálicas de galletas o bombones.

¡ERROR! AQUÍ NO SE TIRA:
—Táperes, cápsulas de aluminio de café, moldes de silicona para cocinar, termos, cajas de CD y DVD, carcasas de vídeos de VHS y cintas de casete, monederos y carteras, bolígrafos, sacapuntas, mecheros o neceseres.
—Juguetes de plástico.
—Vasos de papel de cafeterías, papel plastificado usado en carnicerías y pescaderías.
—Biberones y chupetes.
—Utensilios de cocina.
—Cubos de plástico.
—Envases de cerámica, como los usados en cuajadas o natillas.

EN QUÉ SE RECICLA:
—Las latas de acero o las de aluminio son envases 100 % reciclables mediante procesos de fundición.
—Las latas de hojalata (acero recubierto por una capa de estaño) se reciclan en las acerías. Allí se lavan, se retira el estaño y el acero obtenido se vuelve a introducir en el proceso de fabricación de este material.
—Las latas de aluminio se prensan y se funden. El aluminio no pierde sus propiedades con el proceso de reciclado.
—No todo el plástico se puede aprovechar. La ciencia trabaja en inventar maneras de recuperar esta materia prima que está desbordando el planeta.

CUBO DE PAPEL AZUL

AQUÍ SE TIRA:
—Papel y cartón.
—Embalajes, envases de alimentación, cajas de calzado, cajas de

productos congelados, papel de envolver, cuadernos, revistas, periódicos, papel plastificado utilizado en carnicerías y pescadería.

¡ERROR! AQUÍ NO SE TIRA:
—Servilletas y papel de cocina, clínex usados (van en el marrón).

EN QUÉ SE RECICLA:
—El papel se puede reciclar y obtener, a partir de él, papel nuevo de alta calidad. Con él se hace papel prensa o papel para embalaje, papel tisú, cartulina, papel de impresión y escritura, papel de envolver, bolsas, cartones.

CUBO DE VIDRIO VERDE

AQUÍ SE TIRA:
—Botellas de vidrio (vino, cava, cerveza…).
—Frascos de vidrio (como perfumes o colonias) o tarros de alimentos (mermeladas, conservas, etc.).

¡ERROR! AQUÍ NO SE TIRA:
—Bombillas.
—Espejos, ceniceros, vasos o vajillas. (Todo esto va al punto limpio.)

EN QUÉ SE RECICLA:
—El vidrio puede reciclarse infinitas veces sin perder ninguna de sus propiedades.

CONTENEDOR DE ROPA

AQUÍ SE TIRA:
—Se echa la ropa de vestir, el calzado y el textil del hogar y otros productos textiles. La recogida selectiva de telas será obligatoria en la Unión Europea en 2025.

EN QUÉ SE RECICLA:
—La ropa que no tiene la calidad suficiente para ser reutilizada se usa como materia prima para la fabricación de otros productos textiles, como mantas, materiales de insonorización o trapos de uso industrial. La mayoría no se puede reciclar. Están hechas de mezclas de fibras plásticas. El 14% de todo el plástico que se fabrica en el mundo se utiliza para fabricar fibras sintéticas, principalmente para las prendas

de vestir.

CUBO DE RESTOS GRIS

AQUÍ SE TIRA:
—Todos aquellos residuos que no se reciclan pero tampoco pueden usarse para hacer compost.
—Juguetes, biberones, chupetes, utensilios de cocina, pañales, objetos cerámicos, compresas, arena para mascotas, pelo, polvo, colillas.

EN QUÉ SE RECICLA:
—No se reciclan ni se reutilizan. Se depositan en los vertederos o rellenos sanitarios.

CUBO DE COMPOSTAJE MARRÓN

AQUÍ SE TIRA:
—Restos de alimentos como pieles de frutas, verduras, espinas de pescado, carne, huesos…
—Ramas, hojas, césped cortado, tierra y cualquier otro resto vegetal.

¡ERROR! AQUÍ NO SE TIRA:
—Cualquier cosa que no sea orgánica, como colillas, chicles o toallitas húmedas.
—El pelo va en el cubo gris porque, aunque sea orgánico, no es compostable y se enreda en todos lados.

CONTENEDOR DE MEDICAMENTOS

AQUÍ SE TIRA:
—Los medicamentos caducados o que ya no se necesitan, dentro del envase y con su caja y prospecto. También hay que depositar los envases al finalizar un medicamento aunque estén vacíos, (blísteres, tubos, frascos…).

¡ERROR! AQUÍ NO SE TIRA:
—Radiografías, termómetros y gafas deben depositarse en un punto limpio.
—Gasas y material de cura deben depositarse en el contenedor gris.

PUNTO LIMPIO

AQUÍ SE TIRA:

—La basura electrónica, como electrodomésticos, móviles, ordenadores, tabletas, CD y unidades de almacenamiento, pilas y baterías, cámara de fotos.
—Restos de pintura, espejos, aceites (tanto de cocina como de motor), halógenos o lámparas fluorescentes, muebles y objetos voluminosos, aerosoles y productos químicos, escombros, chatarra, colchones, termómetros o radiografías, cartuchos de tinta e impresora.

DORMITORIO

A MI ESPOSA LE DEJO LA SEGUNDA MEJOR CAMA, DIJO WILLIAM SHAKESPEARE EN SU TESTAMENTO

En su testamento, firmado en marzo de 1616, el mítico dramaturgo inglés WILLIAM SHAKESPEARE legaba a su esposa, ANNE HATHAWAY, su «mejor segunda cama, incluido el dosel, las sábanas y el edredón» (*Item I gyve unto my wife my second best bed with the furniture*). ¡Pues qué roñoso!, pensará más de uno. No lo era. En aquellos tiempos la mejor cama se reservaba para los invitados. Se colocaba visible, en un área común, como signo de ostentación porque un buen lecho costaba casi el sueldo de un año. La segunda mejor cama solía ser la que usaban los dueños de la casa, es decir, la que compartían el escritor y su esposa. A su vez, era la que Anne tenía en su hogar familiar antes de casarse con Shakespeare e iniciar su vida en común. El dramaturgo legó esta segunda mejor cama a su esposa por su gran valor sentimental.

POR ESTE MOTIVO NO NOS CAEMOS DE LA CAMA CUANDO DORMIMOS

El sueño tiene dos grandes fases, la NREM y la REM, que se alternan. En una noche se repiten de cuatro a seis de estos ciclos.

La FASE NREM es la del sueño profundo y reparador. En esta etapa nuestros músculos se relajan, la respiración se vuelve uniforme, baja la temperatura, la presión arterial y el ritmo cardiaco. Son períodos amnésicos donde no se recuerda nada de lo soñado. Dura alrededor de una hora y a ella le sigue la fase REM.

USAMOS CAMA DESDE LA EDAD DE PIEDRA

Las primeras camas conocidas de la humanidad datan de hace unos 200 000 años y el resto más antiguo de *Homo sapiens* es de hace unos 300 000 años.

Fueron halladas en la cueva de Border, en la región Kwa-Zulu-Natal, en Sudáfrica. Son de hojas y ramas, que protegen del frío y reconfortan. Este tipo de camas vegetales son muy similares a las que se preparan los chimpancés, orangutanes y gorilas.

Las humanas incluyen elementos más sofisticados. Las ramas

halladas son del arbusto aromático *Tarchonanthus*, el alcanfor africano, cuyo aceite esencial cargado de moléculas repelentes de insectos se sigue utilizando en la actualidad. Los humanos prehistóricos sacaban partido quemándolas. Se han encontrado bajo el lecho una capa de cenizas sobre el suelo procedente de la quema de hierbas viejas de la cama anterior. Este acto sería algo parecido a cambiar las sábanas hoy en día.

Durante la FASE REM, que dura media hora, el estado del cerebro se asemeja al de vigilia. Recordamos lo soñado con nitidez porque el cerebro está tan activo que genera recuerdos. En esta fase también aumenta la actividad metabólica, la temperatura corporal y los ojos se mueven mucho bajo los párpados. Tanto es así que su nombre es el acrónimo de *rapid eye movement*, movimiento rápido de ojos, en inglés.

Sin embargo, los músculos del resto del cuerpo quedan paralizados. El sistema nervioso segrega una serie de NEUROTRANSMISORES que inhiben las neuronas motoras. Esta parálisis del sueño es un mecanismo natural que evita que ocurran accidentes mientras dormimos. Gracias a ello no nos caemos de la cama o la rama en la que podríamos dormir cuando éramos nómadas. Así, la sensación que tenemos cuando soñamos que estamos paralizados y rígidos es auténtica.

CUANDO SOÑAMOS QUE VOLAMOS

Quién no ha soñado alguna vez que flota en el aire y vuela con destreza. Es magnífico. Menos agradable es soñar que uno se cae de la cama o a un pozo o que lo asfixian. Todos estos sueños o pesadillas están bien estudiados por la ciencia. Se llaman alucinaciones hipnagógicas.

Se manifiestan de manera tan intensa porque, aunque no exista ningún estímulo físico externo que nos produzca estas sensaciones, las percibimos como verdaderas. Sentimos que nos tocan o aprietan y notamos el vértigo del vuelo o de hundirnos en el mar. Estas alucinaciones pueden ser auditivas, visuales y táctiles. No son alucinaciones patológicas. Al contrario, son algo muy común.

Hay personas que, confundidas y buscando una explicación al fenómeno onírico, aseguran haber sido abducidas por un ovni durante la noche o visitadas en su dormitorio por algún ser amenazante. También los hay que creen haber salido de su propio cuerpo y verlo flotando desde arriba.

Tenemos este tipo de sueños con frecuencia desde los seis años hasta la adolescencia. En la edad adulta aparecen menos, y casi siempre en situaciones de estrés y cansancio.

La inmensa mayoría de este tipo de alucinaciones se producen en un momento muy concreto del ciclo del sueño. Al final de la fase NREM, en el estado de sueño profundo, cuando está a punto de comenzar la fase REM, se alternan momentos de sueño NREM y sueño REM. Es en esa etapa de alternancia rápida de fases cuando se producen las alucinaciones que, admitámoslo, ponen salsa a la vida. De ninguna otra manera podríamos sentir que surcamos el cielo como una majestuosa águila.

SI NO DORMIMOS, NOS MORIMOS

Dormir es crucial para el bienestar de un individuo. El sueño es un MECANISMO REPARADOR BIOLÓGICO. Si no dormimos una noche o si la calidad del sueño no es la óptima, al día siguiente nos encontramos cansados e irritados, sentimos pesadez en la cabeza, nos falla la memoria y nos movemos más despacio.

Dormir mal durante largo tiempo produce desequilibrios hormonales que desembocan en obesidad, diabetes, problemas cardíacos, ansiedad, fatiga y más infecciones —porque nuestro sistema inmunológico está debilitado— y problemas cognitivos. En definitiva, NO DORMIR ES MALO PARA LA SALUD. Y, además, nos convierte en peligrosos para los demás: está comprobado el vínculo entre falta de sueño y accidentes, tanto de automóvil como laborales y domésticos.

No hay datos de cuánto puede vivir una persona sin dormir. Pero sí sabemos que, si no dormimos, morimos. Todos los mamíferos tenemos que dormir. Una rata de laboratorio suele vivir tres años. Si no duerme, tan solo vive tres semanas.

ALTERNAR LUZ Y OSCURIDAD, EL SECRETO DE LA BUENA SALUD

Nuestro cuerpo está creado para seguir el reloj interno de 24 horas vinculado con los períodos de luz y oscuridad de la Tierra. Es el CICLO CIRCADIANO. El sueño está estrictamente ligado a este reloj. Lo notamos claramente cuando viajamos a un país con otro huso horario. Sufrimos el síndrome del cambio rápido de zona horaria o *jet lag*, es decir, nuestro cuerpo sigue ajustado al ciclo de luz y oscuridad del lugar del que procedemos. Nos cuesta dormir cuando es de noche porque es de día en el país del que procedemos.

La GLÁNDULA PINEAL produce la hormona melatonina cuando cae el

sol y la oscuridad lo inunda todo. Con ella nuestro cuerpo siente que es el momento de dormir. La producción de melatonina está relacionada con la de otra hormona más, la serotonina, que nos produce bienestar emocional. Cuando sale el sol, la concentración de melatonina desciende y la serotonina aumenta.

Hay procesos que nuestro cuerpo sincroniza con el sueño. La secreción de la hormona del crecimiento está vinculada con el descanso nocturno. Esta molécula no solo nos hace crecer, sino que favorece la absorción de aminoácidos esenciales para el buen funcionamiento del organismo y la síntesis de proteínas. La temperatura del cuerpo, el hambre, la digestión o la eliminación de toxinas también están asociadas al sueño. La alteración del sueño afecta a todos estos procesos. Por eso las personas que trabajan en turnos de noche durante largo tiempo sufren un deterioro físico temprano.

POR QUÉ LOS ADOLESCENTES SE DUERMEN TAN TARDE

Cada persona es un mundo, así que no hay nada establecido, pero en general se ha observado que un adulto necesita dormir siete horas y media al día para encontrarse en óptimas condiciones.

La edad influye en las HORAS QUE NECESITA EL CUERPO para repararse. Un recién nacido duerme entre 14 y 17 horas al día. Con un año duerme entre 11 y 14 horas, incluidas siestas. A los tres años, unas 12 horas, y las siestas tan largas ya no son necesarias. En edad escolar, a partir de los seis años lo ideal es dormir entre 9 y 11 horas. Y, en la pubertad, dormir 9 o 10 horas, pero la hormona que 'nos dice' que debemos irnos a dormir (la melatonina) se libera más tarde de lo habitual en comparación con los adultos. Por eso, los adolescentes están más activos por la noche y les cuesta irse a dormir.

LOS 10 MANDAMIENTOS PARA DORMIR BIEN

1. Establecer un HORARIO REGULAR para irse a dormir y despertarse, incluso los fines de semana.
2. Si duermes siesta, que no exceda los 45 MINUTOS.
3. NO FUMAR y NO BEBER ALCOHOL cuatro horas antes de irse a dormir.
4. NO TOMAR CAFEÍNA al menos seis horas antes de acostarse.

5. Hacer EJERCICIO A DIARIO, pero no justo antes de acostarse.
6. Ponerse un PIJAMA o ropa asignada para dormir.
7. El dormitorio debe estar VENTILADO, LIBRE DE RUIDOS perturbadores y a una TEMPERATURA MODERADA.
8. Reservar la CAMA para dormir. No usarla para ver la televisión o trabajar.
9. ALEJAR EL TELÉFONO MÓVIL Y EL ORDENADOR. No engancharse a las pantallas antes de dormir.
10. CUIDAR LA CAMA. El colchón, la almohada y las sábanas deben estar limpios y en buen estado.

RÉCORD: 11 DÍAS SIN DORMIR

En 1964 y RANDY GARDNER, un chico estadounidense de 17 años, protagonizó el experimento más atrevido de su clase de ciencias de su instituto en California. Permaneció despierto durante 11 días y 25 minutos. Su compañero BRUCE MCALLISTER tomaba notas. A la tercera noche en vela, se despertó abruptamente escribiendo en la pared, así que pidieron ayuda a otro compañero, Joe Marciano, para hacer turnos. Más tarde se les unió el médico WILLIAM DEMENT, pionero en investigar los efectos de la privación del sueño (y ferviente admirador de NATHANIEL KLEITMAN con quien terminó trabajando), de la Universidad de Stanford, que se había hecho eco del experimento en un periódico local de San Diego.

Desde el primer día, su humor empeoró, le costaba memorizar, vocalizar y veía borroso. Sin embargo, seguía jugando muy bien al baloncesto. Al cuarto día empezó a SUFRIR ALUCINACIONES: pensaba que era un jugador de rugbi muy famoso. Poco a poco fue empeorando. Tuvo más visiones, no acababa las frases porque olvidaba lo que estaba diciendo y su cara perdió toda expresividad.

Acabaron el experimento a los 11 días porque habían superado el récord Guinness. Nunca nadie podrá batirlo; ya no se registran más este tipo de retos porque son muy PELIGROSOS PARA LA SALUD.

EL RUSO QUE SIMULÓ VIVIR DÍAS DE 28 HORAS

El ruso NATHANIEL KLEITMAN, profesor de Fisiología en la Universidad de Chicago, fue el primer científico que centró todos sus esfuerzos en conocer el funcionamiento del sueño. En su periplo en busca de los secretos de Morfeo, este científico tenaz descubrió, en los años cincuenta, junto al estudiante de doctorado EUGENE ASERINSKY y a

WILLIAM DEMENT, la fase REM (*rapid eye movement*), caracterizada por los sueños y por un patrón de ondas cerebrales similares a la vigilia. Hasta entonces se creía que el cerebro permanecía en reposo durante todo el sueño.

En 1938 diseñó uno de los experimentos científicos más estrafalarios. Se instaló a más de 100 metros de profundidad en una cámara de piedra en la cueva Colosal (Mammoth Cave) en Kentucky, el sistema de cavernas más extenso del mundo. Permaneció 32 días junto a su alumno Bruce Richardson en ese ambiente, donde sus cuerpos no tenían referencias para saber cuándo era de día y de noche. Se impusieron con luz artificial un ciclo de 28 horas y averiguaron, midiendo su temperatura corporal, que su organismo seguía guiándose por ciclos de 24 horas.

Repitió la experiencia en altamar. Se encerró en el submarino militar estadounidense *Dogfish* para estudiar la dificultad del organismo para ajustarse a los cambios horarios. Más tarde se mudó al círculo polar ártico en verano, cuando el sol no se oculta, para observar cómo afecta al organismo la constante exposición a la luz. En otra ocasión se mantuvo despierto durante 180 horas consecutivas para estudiar los efectos de la privación del sueño. Kleitman es recordado como una eminencia como INVESTIGADOR y como un hombre muy reservado, áspero, solitario e incluso desagradable.

¿ES MALO DORMIR CON PLANTAS?

Las plantas liberan oxígeno por el día y con los rayos de sol hacen la fotosíntesis. Producen glucosa a partir de dióxido de carbono de la atmósfera y liberan oxígeno. Por eso decimos que son el pulmón del planeta y un sumidero de dióxido de carbono, gas que provoca EFECTO INVERNADERO.

Por la noche, sin luz, sí consumen oxígeno y liberan dióxido de carbono. Como nosotros cuando respiramos. Así que, efectivamente, te quitan el oxígeno. Pero no más que tu pareja durmiendo a tu lado, tu hermano o tu hermana si compartes habitación, tu perro o tu gato.

HIBERNAR COMO UN OSO PARA VIAJAR AL ESPACIO EXTERIOR

Llevamos viéndolo décadas en las películas de ciencia ficción y quizá se haga realidad. Hibernar como un oso podría ser la mejor estrategia para VIAJAR A MARTE. En vez de sentir discurrir los nueve meses de viaje hasta el planeta rojo, los viajeros podrían pasarlos durmiendo.

Al ir traspuestos en cápsulas, los astronautas ocuparían menos espacio y consumirían menos oxígeno, comida y agua. Cada módulo de la nave podría albergar a entre cuatro y seis tripulantes, cuyas constantes vitales estarían monitorizadas de manera continua. Así, la nave se reduciría en tamaño y en peso ostensiblemente.

Los ASTRONAUTAS serían inducidos al letargo enfriando su cuerpo y cerebro, de los 36,7 °C que tiene el cuerpo humano en estado normal, a los 33,8 °C. Se alimentarían por vía parenteral y los sedantes evitarían los escalofríos. El módulo donde dormirían rotaría. Así, la fuerza centrífuga simularía la gravedad, lo que ayudaría a mitigar la reducción de masa ósea y muscular que experimenta el cuerpo humano por la ingravidez. Sufrirían menos los efectos de la radiación cósmica porque en estado de torpor las células se dividen menos.

Este letargo inducido —hipotermia terapéutica— se usa en el ámbito médico desde los años ochenta para tratar a los pacientes con traumas recientes en el cerebro. Este órgano está encerrado en el cráneo y, si se inflama por efecto de un golpe, se aprieta contra las paredes y pueden producirse aún más lesiones. El frío baja la hinchazón. Este método se aplicó, por ejemplo, al piloto de Fórmula 1 MICHAEL SCHUMACHER, que sufrió una lesión cerebral por un accidente mientras esquiaba.

Sin embargo, los pacientes están en este estado como máximo tres o cuatro días, muy lejos de los 270 días que se tarda en llegar a Marte con la tecnología actual. Por eso aún hay muchas incógnitas por resolver, como la forma de evitar la pérdida de masa muscular, el riesgo de neumonía y los efectos a largo plazo de los sedantes en el cuerpo humano. Para avanzar, las agencias espaciales están haciendo un profundo estudio sobre cómo afectaría esta HIBERNACIÓN DE MESES a los astronautas, qué fármacos deberían usar para despertarlos y cuáles son los pasos para su entera recuperación física.

EL ALGODÓN, LA NIEVE VEGETAL

El algodón es la fibra natural más usada en el mundo. Está formado por esos filamentos blanquecinos que se arremolinan en torno a las semillas de la planta del algodón. Crece en las regiones subtropicales y en períodos secos de los trópicos de los dos hemisferios.

Las fibras de algodón están hechas de celulosa en cerca de un 95 %, un polímero lineal compuesto por unidades de glucosa. Las CADENAS DE CELULOSA se acoplan entre sí y quedan unidas por puentes de hidrógeno formando fibras muy resistentes. La más valorada es la más larga y blanca como la nieve.

Hoy en día se saca rendimiento a cuatro especies. Ocupan más del 2 % de las tierras cultivables del planeta, en su mayoría de China, la India, Estados Unidos, Brasil y Pakistán. En España se cultiva en los bajos del río Guadalquivir. Estados Unidos es el principal exportador, y China, el mayor importador.

Se recolectan unos 27 MILLONES DE TONELADAS AL AÑO. El 35 % de la cosecha se destina a fabricar textiles. Camisetas, vestidos, camisas, ropa de cama, pantalones… El 27 % de nuestra ropa está hecha de algodón. El algodón es ideal para hacer ropa porque es resistente, suave y fácil de teñir. Se puede tejer de muchas maneras y obtener acabados recios como el vaquero o la sarga, o delicados como el satén. Los tejidos de algodón absorben el sudor y dejan pasar el aire, por eso son fresquitos en verano y calentitos en invierno. También por eso son HIPOALERGÉNICOS.

EL TRIUNFO DEL ALGODÓN TRANSGÉNICO

En la década de 1990, la empresa Monsanto lanzó al mercado el algodón Bt. Es una planta transgénica. Su ADN ha sido modificado en laboratorio e incluye material genético de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Gracias a ello, la planta produce unas toxinas típicas de la bacteria (proteínas Cry) que matan al GUSANO ALGODONERO (*Helicoverpa zea*) cuando come la planta. Esta modificación reduce el uso de insecticidas.

Hoy en día, es el tercer cultivo transgénico con mayor presencia en el mundo. Ocupa alrededor del 70 % de la SUPERFICIE ALGODONERA MUNDIAL. Existen más cultivos transgénicos Bt además de algodón, como el maíz o la berenjena.

LINO EN TU ROPA Y EN TU COMIDA

El lino proviene del tallo de la planta de lino (*Linum usitatissimum*). Su semilla, llamada linaza, se utiliza para extraer harina (harina de linaza) y aceite (aceite de linaza). Como el algodón, la fibra de lino es un polímero de celulosa, pero su estructura es más cristalina, lo que la hace más fuerte, rizada y rígida. Por eso se arruga con facilidad. Los TEJIDOS DE LINO absorben la humedad, lo que explica que sean tan confortables para vestir en climas cálidos.

SEDA, EL SECRETO MEJOR GUARDADO DE LA ANTIGUA CHINA

La creación de la seda fue un secreto muy bien guardado durante milenios por China. Hace 5000 años ya usaban los capullos del gusano de seda (*Bombyx mori*), el mismo que suelen tener como primera mascota los niños. Nadie más sabía que el tejido ligero y brillante procedía de este.

El gusano de seda actual proviene de ejemplares domesticados de la POLILLA SALVAJE CHINA (*Bombyx mandarina*). Cuenta la leyenda que la seda la descubrió la EMPERATRIZ LEIZU mientras tomaba un té en el jardín de palacio. Una pequeña bola suave y blanca cayó desde un árbol sobre la mesa. La recogió y tiró del hilo que formaba el peculiar ovillo. Era una sola hebra de una fibra suave e iridiscente que escondía un gusano en su interior.

Con la dinastía Han (130 años antes de nuestra era) alcanzó su esplendor como tejido y se estableció el comercio con occidente que, con el tiempo, llevó a la creación de la RUTA DE LA SEDA, una serie de caminos que recorrían los comerciantes para intercambiar mercancías entre Europa y Asia.

Pronto otros países asiáticos, como Corea, la India o Japón, descubrieron el enigma. De allí pasó a Bizancio en el siglo VI, cuenta la tradición que a través de dos monjes persas que llevaron gusanos de seda de contrabando.

UN CAPULLO HECHO DE UN SOLO KILOMÉTRICO HILO

Un capullo está hecho por un solo hilo de seda enrollado una y otra vez alrededor del gusano y puede medir más de 1 km de longitud. Para hacer la seda hay que desenrollar el capullo. La fibra está compuesta de dos proteínas: fibroína y sericina. La FIBROÍNA es el centro estructural de la seda, mientras que la SERICINA recubre las fibras y permite que se peguen entre sí. En la seda tejida, la estructura triangular de la fibra actúa como un prisma que refracta la luz, dotando al tejido de su característico brillo natural.

EL NACIMIENTO DE LA SEDA MONSTRUOSA

La seda de araña es una MARAVILLA DE LA NATURALEZA, uno de los materiales más finos y resistentes que existen. Con un grosor 10 veces menor que un pelo humano, es más fuerte que un hilo de acero y cinco veces más elástica. Es hasta tres veces más extensible que la fibra sintética más modulable que existe hoy en día.

Obtener este prodigioso material en grandes cantidades es un desafío. Las granjas de arañas no son una posibilidad, pues se matan entre ellas. Sin embargo, los gusanos son animales dóciles, que se pueden criar juntos sin conflicto. Los científicos de las universidades de Notre Dame y de Wyoming lo han resuelto creando los GUSANOS TRANSGÉNICOS, que conjugan las mejores características de los dos animales.

Han insertado en el material genético del gusano de seda fragmentos de ADN de araña tejedora, las que hacen las redes más grandes y resistentes del mundo. Los capullos que fabrican estos gusanos están hechos de una seda que tiene unas propiedades intermedias entre las de la araña y la suya.

De este experimento nació una variedad que crea fibras particularmente fuertes, que se han denominado como seda monstruosa o seda de dragón. La empresa estadounidense de biotecnología Kraig Biocraft comercia con la fibra futurista hecha en granjas de gusanos transgénicos.

Con ella podrían mejorarse los chalecos antibalas e incluso inventarse NUEVOS DISPOSITIVOS. Fuera del ámbito militar, este hilo de araña sintético podría usarse como hilo de sutura, para mejorar los vendajes o para fabricar prótesis de tendón y ligamento o ropa para atletas y airbags.

EL PRIMER HERBÍVORO DOMESTICADO POR LOS HUMANOS

La oveja es el PRIMER HERBÍVORO DOMESTICADO por los humanos y el segundo animal tras el perro (te cuento cómo nuestros caminos se cruzaron indisolublemente en «De lobo a perro, la domesticación»). Provienen del muflón asiático (*Ovis orientalis*). Su domesticación sucedió hace unos 10 500 años en lo que hoy es Irak e Irán, donde comenzaron la cría selectiva para mejorar las características del animal. En la Edad de Bronce ya había ovejas domésticas por toda Europa.

En la ÉPOCA CLÁSICA los griegos vestían prendas de lana en verano y en invierno. En la fiesta de las Panateneas en Atenas se tejía un peplo ornamentado (una túnica hasta los pies) para cubrir la estatua de la diosa Atenea. El atuendo tradicional de la Roma clásica era la toga hecha de seis metros de paño de lana sobre un quitón de lino.

En el SIGLO XII la venta de lana dirigía la economía europea. El principal centro de producción era España. Inglaterra y los Países Bajos convertían la materia prima en tejidos. Hacia el SIGLO XIV, tras diversos cruces con ovejas del norte de África, se consolidó la raza

merina, de excelente lana. Tras la reconquista de las zonas de dehesa, las ovejas prosperaron como nunca antes y se inició la producción y exportación de lana de altísima calidad. La corona de Castilla se enriqueció tanto que prohibió exportar ovejas merinas para asegurarse el monopolio.

En el SIGLO XVI la nueva monarquía cambió su manera de relacionarse con otras naciones y regalaban ovejas merinas como signo de amistad. Así, poco a poco, las ovejas fueron llegando a distintos países hasta que se expandieron por todo el mundo. Tanto es así que actualmente la mitad de las ovejas del mundo son merinas. Cuando llegaron a Australia en 1788, encontraron un paraíso. Hoy el país austral es el mayor productor de lana de esta raza.

La inmensa mayoría de la lana que usamos ahora sigue siendo de oveja merina. Hay unos mil millones de cabezas en el mundo. España tiene tres millones y medio de cabezas. Cada una produce un máximo de 18 kilogramos de lana al año. SE ESQUILAN UNA VEZ AL AÑO y el material en bruto se limpia, se carda y se hila en fibras.

La producción mundial anual es de alrededor de 2,1 millones de toneladas. Australia produce una quinta parte, mientras que China, Nueva Zelanda, Irán, Argentina y el Reino Unido producen cada uno más de 50 000 toneladas. La mitad de esa lana, tanto cruda como parcialmente procesada, es exportada a los centros textiles de otros países para ser hilada y tejida. China es el mayor importador, seguida por Italia.

Dos tercios de la lana se usan para hacer PRENDAS, como suéteres, vestidos, abrigos y trajes. Un poco menos de un tercio va a la manufactura de sábanas y alfombras. El resto va para USOS INDUSTRIALES, tales como el aislamiento térmico y acústico en la construcción de casas.

LAS FIBRAS SINTÉTICAS VUELAN ALTO

Las fibras sintéticas son las obtenidas mediante SÍNTESIS QUÍMICA. Actualmente son las más utilizadas para confeccionar ropa, sobre todo las hechas a partir de petróleo. El 60 % de la ropa que usamos está hecha de fibras sintéticas. La industria textil fabrica 40 millones de toneladas al año de estos hilos. Son más baratos y la materia prima siempre está disponible, ya que casi ninguna depende de las cosechas o el crecimiento del pelo de un animal. Poliéster, licra, nailon o acrílico son algunas.

Los tejidos hechos con estas fibras CASI NO SE ARRUGAN y las manchas se eliminan con suma facilidad. El mayor inconveniente es

que no absorben la humedad y, como consecuencia, el sudor se acumula dentro de la prenda, favoreciendo la aparición de malos olores e irritación de la piel. Para evitar esta incómoda sensación, se suelen mezclar con fibras naturales como el algodón.

DE LA 'FAST FASHION' A LA 'SLOW FASHION'

La producción de ropa en todo el mundo se ha multiplicado desde que comenzó el siglo. El uso de fibras sintéticas tiene mucho que ver. Hemos pasado de consumir dos grandes colecciones al año, la de primavera/verano y la de otoño/invierno, a RENOVAR VESTUARIO CASI COMPULSIVAMENTE con la llegada de las novedades a los escaparates cada semana. Se espera que la PRODUCCIÓN DE ROPA aumente un 63 % de aquí a 2030, pasando de los 62 millones de toneladas actuales a los 102 millones.

Compramos demasiada ropa y la infrautilizamos. Cada persona desecha anualmente en Europa 11 kilos de textiles que no siempre llega a la cadena de reciclaje. Cada segundo un volumen como el de un camión de basura de ropa se incinera o se entierra en un vertedero o en lugares fuera de control y tan inadecuados como el desierto de Atacama.

Como reacción a este HIPERCONSUMISMO, a las prisas por ir a la moda que cambia frenéticamente cada pocos días, a las prendas de usar y tirar, a la enorme cantidad de residuos textiles y a la contaminación derivada de esta industria *fast fashion,* está cobrando gran fuerza el otro extremo de la balanza: el MOVIMIENTO *slow fashion*.

Están emergiendo con ímpetu marcas que regresan a los orígenes, a la ropa de calidad, hecha con materiales nobles, con pequeñas producciones y confeccionada en condiciones de trabajo dignas. MODA ÉTICA, definen algunos. MODA SOSTENIBLE, describen otros.

RAYÓN O VISCOSA, LA PRIMERA FIBRA ARTIFICIAL DE LA HISTORIA

La primera fibra artificial producida industrialmente y comercializada en el mundo es la SEDA DE CHARDONNET, que hoy conocemos como rayón. Está hecha a partir de celulosa proveniente de madera o algodón. Tras un tratamiento químico, la pasta se extruye a través de un orificio con el diámetro deseado para formar hilos. La inventó el químico francés HÍLAIRE BERNIGAUD, conde de Chardonnet. En 1884 patentó un proceso de producción de esta seda artificial. Hoy en día, la técnica ha

evolucionado y se pueden obtener multitud de acabados.

CUANDO SE VA TU JEFE, LA MONTAS EN EL LABORATORIO Y DESCUBRES LA FIBRA QUE CAMBIA LA MODA

El descubrimiento del nailon es mérito del químico WALLACE HUME CAROTHERS. La compañía DuPont le ofreció en 1928 dirigir un nuevo proyecto de investigación para producir materiales sintéticos con propiedades parecidas a las fibras naturales, como la celulosa, el caucho o la seda. Dejó su puesto de profesor en Harvard para asumir el reto.

Centró su investigación en la polimerización. A pesar del tesón del equipo investigador, en 1930 no había conseguido producir una fibra artificial similar a la seda. La suerte quiso que, antes de tirar la toalla, sus compañeros se pusieran a hacer el ganso en el laboratorio aprovechando su ausencia. En ese momento estaban explorando los POLIÉSTERES (que años más tarde se convertirían en el eje sobre el que rotaría la industria textil) y habían desechado las poliamidas, que son precisamente compuestos como el nailon.

Uno de los integrantes del equipo, el químico orgánico JULIAN W. HILL, se puso a remover una bola de un poliéster en un vaso de precipitados. Observó que el compuesto se quedaba pegado a la varilla agitadora de cristal. También se fijó en que, si la estiraba en frío, adquiría una apariencia sedosa. Y que se podía estirar y estirar y no se rompía. Así que decidió probar hasta dónde podía extenderse aquella pelota de polímero. Julian cogió un pellizco y otro investigador tomó la varilla con la bola pegada y bajó corriendo por las escaleras hasta el vestíbulo. El polímero no se rompió y formó un largo hilo.

Este compuesto tenía la capacidad de reorientar las largas cadenas de polímero de forma que se colocaban paralelas y se fijaban en esta nueva posición mediante puentes de hidrógeno, que son enlaces producidos por la atracción electrostática de un polo negativo (el oxígeno) y uno positivo (el hidrógeno). Estos poliésteres, sin embargo, fueron descartados porque su punto de fusión era bajo y se descomponían al lavar y al planchar (aún no se habían descubierto los que se usan hoy en día). Durante los siguientes años buscaron la misma CAPACIDAD DE REORDENACIÓN MOLECULAR en poliamidas que iban sintetizando. Y lo lograron.

En 1936 DuPont ya tenía elegida la molécula que resultó ser más práctica. Era la poliamida 6,6 (PA66), a la que pusieron el NOMBRE COMERCIAL DE NAILON. Dos años después, construyeron la primera fábrica en Delaware. El primer producto que usó nailon fue el cepillo

de dientes y las cerdas aún siguen siendo de este material pionero (te lo relato en «Del nailon al kevlar y tiro porque me toca»).

REVUELTAS POR CONSEGUIR UNAS MEDIAS DE NAILON

El nailon supuso una auténtica revolución en la industria textil. Se presentó con espectacularidad en la Feria Mundial de Nueva York en 1939 como la seda sintética fabricada con carbón, aire y agua. Cuando las medias de nailon fueron puestas a la venta, la respuesta del público fue apabullante. ¡Se vendieron CUATRO MILLONES DE PARES de medias en las cinco primeras horas! Desplazó completamente a la seda natural como materia prima para fabricarlas. CAROTHERS, que también creó el primer caucho sintético (neopreno) y el primer almizcle sintético (así podemos seguir disfrutando de su perfume sin matar al ciervo; visita el tocador en «Ascenso y caída de los olores animales»). Este brillante científico no pudo disfrutar de la gloria porque sufría una severa depresión desde su juventud, no pudo superarla y se suicidó en 1937 con cianuro.

Al poco tiempo del *boom* de ventas, con el estallido de la Segunda Guerra Mundial, el nailon empezó a escasear. La producción se destinó a paracaídas, llantas, chalecos que protegían a los soldados de la metralla, cuerdas, mosquiteras, hamacas para los campamentos y un sinfín de útiles bélicos. Muchas mujeres donaron las medias para apoyar al ejército. Las depositaban en unos contenedores colocados en las tiendas para tal fin.

Ahora bien, en cuanto terminó la guerra, las consumidoras exigieron sus medias. En 1945 se produjeron las «REVUELTAS DEL NAILON». Se formaban colas interminables en las tiendas para comprar el objeto de deseo. Una de las más recordadas —porque se perdió el control— fue la de Pittsburgh, donde 40 000 personas hicieron cola, pero solo había 13 000 medias disponibles.

Hoy hay muchos tipos de fibras poliamídicas. Se usan no solo para fabricar ropa; las cuerdas de las raquetas, las de las guitarras, hilos de sutura quirúrgica, piezas de coches, engranajes y alfombras son algunos de los productos hechos de esta FIBRA PRODIGIOSA.

DEL NAILON AL KEVLAR Y TIRO PORQUE ME TOCA

La química estadounidense STEPHANIE KWOLEK empezó a trabajar para DuPont, tras impresionar en el proceso de selección, con la idea de ahorrar para pagarse estudios de medicina. Por fortuna, se enamoró tanto de la química que el mundo perdió una médica y ganó una

química talentosa.

Uno de los trabajos que le designaron fue encontrar una nueva FIBRA SINTÉTICA MÁS RESISTENTE que el nailon y que pudiera utilizarse en neumáticos. Tras muchas polimerizaciones fallidas en el laboratorio, un día de 1965 decidió volver sobre sus pasos y probar una de las muestras que había descartado de poliamidas. Tenía malísima pinta, turbia, cristalina, como mantequilla batida, pero se dijo que por qué no. La persona que manejaba la máquina de hilado miró aquello y trató de disuadirla. Los grumos podrían ocluir los minúsculos agujeros por los que se extruía el hilo.

El resultado fue inesperado. Se formó una fibra increíblemente resistente, más que el acero, a la vez ligera y que aguanta altísimas temperaturas. Era poliparafenileno tereftalamida, que DuPont comenzó a comercializar con el nombre de KEVLAR en 1972.

Con este extraordinario material se fabrican cientos de artículos, como chalecos antibalas, blindajes de naves espaciales, piezas de barcos y aviones, cuerdas superresistentes, material deportivo como raquetas y esquís, guantes y cascos de protección, materiales de construcción o recubrimiento de cables de fibra óptica.

POLIÉSTER, DE FIBRA MILAGRO A DEMONIO QUE CONTAMINA EL PLANETA

Dos años después del lanzamiento del nailon, una pareja de británicos, trabajadores de la Calico Printers' Association, una asociación de estampadores de calicó —JOHN REX WHINFIELD, y JAMES TENNANT DICKSON—, un método tradicional para plasmar dibujos en algodón, sacó del cajón las investigaciones sobre poliésteres de Carothers. Lograron sintetizar uno de estos polímeros que también se estiraba sin fin, pero que además tenía un alto punto de fusión y por lo tanto era apto para su uso como textil.

Cedieron la licencia a la Imperial Chemical Industries, la cual, encabezada por los químicos W. K. BIRTWHISTLE y C. G. RITCHIE, llevaron la fibra de poliéster del laboratorio al proceso industrial. Nació así la primera fibra comercial de poliéster en 1941, que llamaron Terylene. En Francia a esta fibra se la llamó Tergal, y en España, Terlenka. Se usaba como hilo de coser. En 1946, DuPont recuperó los derechos legales del poliéster y lanzó otra fibra de poliéster llamada Dacron.

En 1951 se lanzó al mercado estadounidense. Se anunciaba como la fibra milagro. La ropa no se arrugaba y podías llevar una prenda hecha con tejido de poliéster hasta 68 días sin necesidad de plancharla. Pronto aparecieron competidores.

El POLIÉSTER es la fibra más vendida actualmente. La variante de

poliéster más utilizada es el PET (tereftalato de polietileno) y supone cerca de la mitad del comercio mundial de fibras textiles. Si miras la etiqueta de tu ropa, seguro que hay algo de poliéster. Casi el 60 % de nuestra ropa contiene este material. Son 61 millones de toneladas al año, más del doble que de algodón.

Se puede procesar de tantas maneras que sirve para confeccionar todo tipo de prendas. Es posible obtener hilos de una gran diversidad de calibres, puede hacerse con lustre brillante u opaco, suave o rígido, de filamento largo y continuo o corto. Esta fibra se ha convertido en el estandarte de la *fast fashion*.

GRACIAS A LA LYCRA, LA MINIFALDA LLEGÓ AL ESTRELLATO

Las propiedades de las nuevas fibras sintéticas sorprendían a los consumidores y a los mismos químicos durante el PROCESO DE CREACIÓN. En los años cincuenta, DuPont buscaba una nueva fibra artificial con propiedades parecidas al caucho, pero más ligera. El químico JOSEPH SHIVERS fue quien lo logró. Creó un copolímero de poliéster y poliuretano que formaba una fibra que se podía expandir hasta seis veces su longitud y regresar a la forma original. Llamaron a este nuevo hilo Fibra K, que más tarde rebautizaron como Lycra. En los años sesenta, la moda cambió gracias a este tejido ultraelástico. DISEÑOS IMPOSIBLES, sujetadores y bañadores más que cómodos… También nacieron los pantis, con los que llevar cómodamente una minifalda, y la ropa deportiva se ajustó al cuerpo como una segunda piel. En la etiqueta de la ropa puedes encontrar fibras de este tipo, con el nombre de *spandex* o elastano.

HOY TODOS SOMOS LA MUJER TUBO DE ENSAYO

En 1940 DuPont presentó en la Feria Mundial de Nueva York, además de las medias de nailon, a la «MUJER TUBO DE ENSAYO» o «la mujer química». Iba vestida de arriba abajo con prendas fabricadas con fibras sintéticas. El vestido y los guantes estaban hechos de rayón; el sombrero y el bolso, de film de celulosa; los tacones de los zapatos estaban recubiertos de plástico; las medias eran de nailon, y el collar, de metacrilato. Se presentó como el SÍMBOLO DE LA MODERNIDAD y mostraba las posibilidades de estos emocionantes y nuevos materiales. Hoy todos somos como este maniquí, pero ha cambiado su significado y representa la pesadilla del exceso de plástico en la que nos

hemos sumido.

LAS SEMILLAS AFERRADAS AL PELO DE UN PERRO INSPIRARON LA CREACIÓN DEL VELCRO

Un día de 1941 el ingeniero eléctrico suizo GEORGE DE MESTRAL, paseando por las montañas del Jura con su perro, se hartó de que las semillas de cardo alpino o bardana (*Arctium*) se enredaran en el pelo de su can y en los bajos de su pantalón. ¿Cómo podían pegarse con tanta fortaleza? Los examinó al microscopio y descubrió su INSÓLITA ESTRUCTURA. Son ganchos que se aferran a los bucles de hilo de la tela y a los pelos de animal con gran eficacia. Su objetivo es viajar lejos y así brotar en nuevos territorios. Hay más plantas con esta estrategia, como los arrancamoños (*Xanthium*) y lenguas de perro (*Cynoglossum)*.

Inspirado, el aficionado al montañismo pensó en que sería muy útil un abrochador con estas características. Imitó el diseño natural con una fibra artificial recién creada: el nailon. Así creó el velcro. En 1955 lo patentó y fundó su propia compañía.

El nombre *velcro* deriva de la combinación de dos palabras francesas: *velours*, que quiere decir «terciopelo», y *crochet*, que significa «gancho». Los primeros enganches de este tipo se hicieron a mano, un trabajo tedioso y lentísimo. Ahora la fabricación está muy perfeccionada y los materiales que se utilizan varían en función del uso que se le vaya a dar al invento, ya que no es lo mismo el velcro de una zapatilla para un niño que el utilizado por un excursionista en los equipos de acampada o por un astronauta para cerrar de manera semipermanente una pieza de un equipo de alguna estructura espacial. Existe hasta un velcro que puede mantener unidos dos edificios. Son variaciones de un mismo diseño de la naturaleza, que ahora hacen MÁS FÁCIL LA VIDA de millones de personas.

EL ADOLESCENTE QUE INICIÓ LA ERA DE LOS TINTES SINTÉTICOS

Corría el año 1856 y WILLIAM PERKIN era un chico inglés de 18 años que asistía en un laboratorio del Royal College de Química de Londres a un afamado experto alemán: el químico orgánico alemán AUGUST WILHELM HOFMANN. El prestigioso científico comentó a sus alumnos que sería ideal poder fabricar quinina en el laboratorio. Esta sustancia, un alcaloide presente en la corteza del árbol quino (*Cinchona calisaya*), es un remedio eficaz contra la malaria.

Perkin, como buen alumno y mente inquieta, decidió dedicar sus

vacaciones de Semana Santa a intentar sintetizar quinina. El RETO era difícil y no lo logró. La estructura de esta molécula no se descubrió hasta más de 10 años después, en 1908, y la síntesis en laboratorio no se hizo hasta 1944.

Pero lo que descubrió este adolescente, sin pretenderlo, fue el PRIMER TINTE ARTIFICIAL DE LA HISTORIA. Perkin sintetizó, a partir de anilina extraída de un material tan barato como es el alquitrán de hulla, un sólido oscuro que al diluirlo en agua o alcohol era de un BONITO COLOR MALVA. Llamó al pigmento mauveína o púrpura de Perkin.

Entusiasmado y apoyado por su padre, constructor, abandonó los estudios y montó la fábrica Perkin & Sons de colorante en Greenford Green, en el oeste de Londres.

El color tuvo un éxito arrollador, pues los tintes morados naturales que había hasta entonces eran muy inestables. En pocas horas, una cinta de sombrero teñida de morada se tornaba roja. Los más eficaces solo se los podían permitir los ricos. El más valorado era el PÚRPURA DE TIRO. Se obtenía de caracoles del mar Mediterráneo (*Bolinus brandaris*) y con la ingente cantidad de 10 000 caracoles se obtenía tan solo un gramo de tinte.

Este primer colorante anilínico sería la semilla de una nueva industria aún hoy muy fructífera. Perkin también desempeñó un papel crucial en el desarrollo del carmín de alizarina sintético. Es un colorante rojo, el único resistente a la luz, que durante siglos se había obtenido de la raíz de la planta rubia (*Rubia tinctorum*). Él sintetizó el compuesto a partir, de nuevo, del alquitrán de hulla. Inmediatamente comenzó a fabricarla a nivel industrial.

Los dos ÉXITOS COMERCIALES E INDUSTRIALES le proporcionaron tanto dinero que vendió la fábrica y se retiró a los 36 años, para dedicarse a lo que abandonó con demasiada premura en plena juventud: la investigación.

LOS TINTES ARTIFICIALES LLEGARON AL LABORATORIO

Pocos años tras su creación, los tintes sintéticos aterrizaron en los laboratorios científicos. Con ellos se pueden resaltar selectivamente estructuras dentro de un tejido y también agentes infecciosos. El bacteriólogo polaco PAUL EHRLICH fue pionero en el uso de las tinciones. Sentía auténtica pasión por los colorantes y tintaba todos los tejidos biológicos que pasaban por sus manos. Sus trabajos inspiraron la invención de la mercromina (consulta «Antisépticos»).

Usando tintes, hizo grandes avances en hematología. Descubrió y

diferenció varios tipos de células que forman la sangre. Con el azul de metileno logró teñir el bacilo que causa la tuberculosis que acababa de descubrir Robert Koch (también descubridor de la bacteria que causa el cólera; léelo en «El cólera te fulmina en cuestión de horas»). De la misma forma, logró teñir el bacilo de la fiebre tifoidea y por ende creó un método de diagnóstico.

El hecho de que los colores entraran solo en determinados organismos le dio la idea de crear un fármaco dirigido, que atacara exclusivamente al organismo patógeno, una «bala mágica». Tras años de intensa investigación junto al médico japonés HATA SAHACHIR, discípulo de KITASATO (te explico más sobre esta eminencia asiática, que desarrolló la vacuna de la difteria, en «Ciencia y traición en el laboratorio de microbiología»), consiguió disparar directamente al microorganismo que provoca la sífilis, la bacteria *Treponema pallidum*. Probaron cientos de compuestos derivados del arsénico. El número 606 tuvo éxito. En 1910 se empezó a comercializar con el nombre de SALVARSÁN (arsénico que salva, del latín *salvare*, «salvar», y del alemán *arsen*, «arsénico»). Las muertes por sífilis cayeron en picado. Hasta la llegada de los antibióticos, constituyó el tratamiento contra esta tremenda enfermedad infecciosa.

QUE NO TE EXPLOTE LA CABEZA: LOS VAQUEROS RECIÉN TEÑIDOS DE AZUL SON DE COLOR AMARILLO

Son la prenda más universal. Se vende en prácticamente todos los países del mundo. Los vaqueros originales están hechos de algodón. Hoy en día también se confeccionan, según el estilo del pantalón, con telas hechas con mezcla de fibras. Por ejemplo, para dotar de elasticidad a los pitillos, se añade elastano.

Los primeros vaqueros se teñían con PIGMENTO ÍNDIGO, que se extraía de plantas como la *Isatis tinctoria* o la *Indigofera australis*. Llegó un momento en el que las ventas de los *jeans* eran tan altas que no había suficientes plantas disponibles. Los químicos de medio mundo investigaron con tesón una forma de sintetizar en el laboratorio el colorante más demandado del momento. En 1880, el químico alemán ADOLF VON BAEYER lo logra. BASF, empresa nacida 30 años antes para fabricar e investigar nuevos tintes sintéticos tras el descubrimiento revolucionario de Perkin, adquiere los derechos para la explotación comercial y mejora el método. Tras 17 largos años de investigación y algunos contratiempos, en 1897 lanza al mercado el pigmento «ÍNDIGO PURO DE BASF». Pronto se convirtió en un éxito mundial de ventas. Hoy en día se fabrican 50 000 toneladas de índigo al año, la inmensa

mayoría para teñir *jeans*. Para cada pantalón de mezclilla se necesitan 10 gramos de índigo. Hazte así una idea de cuántos vaqueros se fabrican al año en el mundo.

El índigo no es soluble en agua, por eso para teñir el tejido denim se mezcla el tinte con una solución de álcali y un agente reductor (normalmente hidrosulfito de sodio), lo que hace que las moléculas de índigo se transformen en leucoindigo, que es soluble en agua y de color amarillo. De esta forma, el tinte penetra en la fibra de algodón. El vaquero sale del baño de tinte de COLOR AMARILLO. Hay que esperar a que el oxígeno del aire oxide el pigmento y regrese a su color azul intenso original.

Todo este proceso supone un gasto enorme de agua y produce un volumen gigantesco de residuos líquidos que acaban en los ríos. Por este motivo, la ciencia trabaja para encontrar ALTERNATIVAS MENOS CONTAMINANTES.

FELIPE II PUSO DE MODA EL NEGRO ALA DE CUERVO

El rey FELIPE II puso de moda vestir de COLOR NEGRO SATURADO. Combinado con estructuras blancas y rígidas, como los cuellos de lechuguilla, mostraban dignidad y elegancia. Lo hizo sobre todo como acto político. El sobrio e intenso color negro ala de cuervo solo se podía conseguir usando palo campeche, que se encontraba exclusivamente en las colonias españolas de América. Era una manera de mostrar al mundo que España era rica y controlaba el nuevo mundo.

El palo campeche (*Haematoxylum campechianum*) es un árbol espinoso, de tronco retorcido y hasta 15 metros de altura. Se halla en los estados mexicanos de Yucatán, Campeche y Tabasco. Actualmente se encuentra en PELIGRO DE EXTINCIÓN debido a su tala para la siembra de monocultivos.

Otro color del mismo origen, el rojo de la grana cochinilla (para saber cómo se descubrió, pásate por «El seductor color rojo carmín está hecho de sangre de nopal») dejó que fuera el protagonista de la ropa eclesiástica.

EL ‘LOOK’ DE LA MOMIA DE LOS PANTANOS

La Mujer de Huldremose vestía una falda de cuadros y una bufanda confeccionadas con lana de oveja teñidas de azul y rojo. Complementaba el conjunto con dos capas de cuero. Vivió hace

3500 años.

Su CUERPO MOMIFICADO fue hallado en 1897 en una ciénaga de Dinamarca. Las condiciones ácidas y pobres en oxígeno de la turbera permitieron que se conservara de manera tan extraordinaria. Su falda y la bufanda son las prendas de lana más antiguas halladas hasta el momento.

Han aparecido más de 500 CUERPOS en esas excepcionales condiciones de conservación, además de en Dinamarca, en Alemania, Holanda, Irlanda y el Reino Unido.

ASÍ VESTÍA EL HOMBRE DE HIELO

En septiembre de 1991, HELMUT y ERIKA SIMON, aficionados al SENDERISMO, descubrieron, durante uno de sus muchos paseos por los Alpes, un cuerpo congelado aflorando de un glaciar a unos 3000 metros de altitud. Con la emoción aún recorriendo su cuerpo, decidieron bautizarlo como Ötzi por el lugar donde estaba, el valle de Ötz, en la frontera de Italia y Austria. Pronto los medios de comunicación lo apodaron «el Hombre de Hielo».

Este cazador del Neolítico medía 160 centímetros y tenía unos 45 años. Llevaba zapatos con una base de piel de oso marrón, paneles laterales de ciervo y una red de cordón de corteza, que se ajustaba alrededor del pie. Además de los mocasines, vestía una capa de hierba, unos pantalones de piel de oveja y una rudimentaria mochila a la espalda. Ötzi es una de las PIEZAS ARQUEOLÓGICAS más valoradas por su excelente estado de conservación. Se exhibe desde 1998 en el museo arqueológico de Bolzano en unas condiciones muy especiales. La sala donde reposa está a una temperatura constante de seis grados bajo cero, con una humedad del 98 % y en un ambiente estéril.

Desde el momento de su aparición, surgieron hipótesis sobre la posible causa de su muerte. Algunos especialistas sugirieron que Ötzi podía haber muerto de hambre o congelado mientras escalaba las montañas. En 2001, cuando se estaba estudiando su interior, se halló en su hombro izquierdo una piedra. Entonces se asumió la teoría de la muerte violenta y que el HOMBRE DE HIELO habría muerto por una herida de flecha en una lucha con algún bando rival. Unos años más tarde cambió la perspectiva de los especialistas. Creen que Ötzi fue enterrado por sus seres queridos sobre una plataforma hecha con piedras en la colina donde fue hallado. El paso del tiempo y el movimiento del hielo desplazó el cadáver y el brazo se quebró.

LOS PIES HUELEN A VINAGRE Y A QUESO

En los pies no hay prácticamente glándulas sudoríparas apocrinas, las que producen el sudor lechoso, caldo de cultivo de malos olores (en «Cuando el olor corporal se convirtió en algo vergonzoso» averiguarás quién inventó el desodorante). Sí hay millones de bacterias, sobre todo entre los dedos y en la planta. Estas bacterias están especializadas en comer proteínas de la piel. Como resultado de la digestión de estas proteínas, se liberan ácidos grasos de cadena corta, volátiles, algunos de olor avinagrado, rancio, y otros similares al del queso parmesano, el camembert y demás quesos curados. Los COMPUESTOS VOLÁTILES ACTIVOS MÁS HABITUALES en los pies son el ácido isovalérico, el ácido propiónico y el ácido butírico. Cuanto más húmedo esté tu pie, más olerá. A las bacterias les encanta la humedad. Por eso, los calcetines, mejor de algodón, y el calzado, que permita la circulación del aire.

EL CALZADO MÁS ANTIGUO DEL MUNDO

No hay duda de que los humanos protegemos nuestros pies con zapatos desde hace miles de años. Los más antiguos que se han hallado son unas sandalias hechas de cortezas del arbusto artemisia trenzadas. Alguna persona las usó hace 10 000 años. El arqueólogo estadounidense LUTHER CRESSMAN las encontró bajo una capa de cenizas volcánicas en la cueva de Fort Rock en el estado de Oregón, Estados Unidos, en 1938. Desde entonces, en esa zona se han encontrado un puñado más de SANDALIAS PREHISTÓRICAS. La colección está en el Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad de Oregón.

YA EXISTÍA EL CURTIDO DEL CUERO EN LA ÉPOCA DE LAS CAVERNAS

El zapato de cuero más antiguo del mundo es de la talla 38, del pie derecho, y está relleno de hierba. Está hecho con una sola pieza de

piel de res atada con un cordón, también de cuero, en la parte delantera y trasera. Tiene 5500 años. Un equipo de arqueólogos de la Universidad de California en Los Ángeles (Estados Unidos) y de la Universidad de Cork (Irlanda) lo halló en el complejo de cuevas de Areni-1 en Armenia en 2008.

La piel se curtió con vegetales. Los humanos del pasado debieron descubrir este proceso por casualidad. Dejaban las pieles sobre troncos, cortezas u HOJAS DE ÁRBOLES como la acacia, el roble o el castaño. Observaron que las zonas de contacto quedaban manchadas y con el tiempo, cuando comenzaba el proceso de putrefacción, quedaban ilesas. Sucede que estas especies vegetales son ricas en taninos. Estas moléculas ayudan a las cadenas de colágeno, la principal proteína de la piel, a unirse entre ellas. El resultado es una piel flexible, resistente y a prueba de bacterias.

A lo largo de la historia se ha ido perfeccionando el proceso. Las pieles se trataban con sal para secarla y matar microorganismos, para a continuación someterla a procesos químicos y mecánicos para eliminar los restos de grasa y pelo. Más tarde se sumergían durante semanas en cubas con agua mezclada con los taninos extraídos de cortezas y hojas de árboles seleccionados. Para ello, la madera se trituraba y se dejaba macerar en agua caliente. Luego la piel se dejaba secar al aire. Se pulía y se añadían tintes. Como acabado, se trataba con aceites vegetales o cera de abeja.

A mediados del siglo XIX el PROCESO DE CURTIDO se industrializó y se sustituyeron los taninos por sales metálicas, sobre todo sulfato de cromo (III), que se sigue usando hoy en día en la inmensa mayoría de la producción de pieles.

DEL CUERO AL PLÁSTICO

Los zapatos en la actualidad están hechos en su inmensa mayoría de plástico. Son una AMALGAMA de distintos tipos. La suela, la plantilla, los cordones, la lengüeta, la puntera, el contrafuerte, los ojales, todo es sintético, no biodegradable e imposible de reciclar. Son un PROBLEMA MEDIOAMBIENTAL. Se fabrican alrededor de 20 000 millones de zapatos cada año. Cuando los tiramos, muchos son incinerados y otros tantos nos sobreviven y permanecen intactos en mares, montañas, bosques y desiertos durante cientos de años. Se suman a la sopa tóxica formada por todo tipo de plásticos (véase en «Los océanos son sopas de plástico»).

CUANDO LAS ZAPATILLAS CON SUELA DE CAUCHO ERAN LO MÁXIMO

Antes de la era del plástico, el calzado se hacía en su mayoría de cuero; las suelas, con corcho, madera o fibra vegetal. La gran diferencia llegó con el CAUCHO, UN POLÍMERO VEGETAL. El primer calzado con suela de este material se lanzó al mercado en 1892. Eran las zapatillas para hacer ejercicio Keds, de la US Rubber Company. En 1916 las anunciaban con el nombre de *sneakers* («furtivas», en español) porque gracias a sus suelas no hacían ruido al caminar. Eran ligeras, confortables y flexibles.

Un año después, la Converse Rubber Shoe Company lanzó las aún hoy súper de moda All Star. En 1921 el jugador de baloncesto CHARLES «CHUCK» TAYLOR, del equipo Akron Firestones, rediseñó la zapatilla y se hizo embajador de la marca. Las botas saltaron al estrellato absoluto. Hoy en día la empresa pertenece a Nike, las suelas han evolucionado y no todas son de caucho.

ESA SAVIA LECHOSA

El caucho o hule es un POLÍMERO que se forma a partir de una molécula presente en el látex, que es la savia de varias especies de árboles, como el *Hevea brasiliensis* y la *Castilla elastica*. Esta savia, el látex, es blanca y densa. Se extrae cortando la corteza de los árboles y dejándolos sangrar —si quieres ver cómo es el látex y no tienes un árbol de caucho cerca, puedes romper el tallo de un diente de león, que encontrarás en cualquier camino, entre el asfalto, en una rotonda, jardín o arcén. Si se deja coagular, se obtiene el caucho, que es un polímero natural superflexible, resistente e impermeable.

LA PELOTA DE JUGUETE QUE CAMBIÓ NUESTRAS VIDAS

El CAUCHO apareció en nuestras vidas en el siglo XVI. En México, los habitantes originales usaban pelotas de caucho para jugar a una especie de fútbol, el juego de pelota mesoamericano. Los invasores trajeron de vuelta balones a Europa, pero se pudrían enseguida, así que se quedó en un producto curioso, sin utilidad, hasta que se inventó la vulcanización en el siglo XIX.

A partir de ahí se crearon los NEUMÁTICOS, que sustituyeron a las ruedas de metal y madera y el caucho se convirtió en una materia prima indispensable para occidente. La industria despegó a lo grande. Se trajeron semillas y empezó a cultivarse en Asia. Y luego se empezó a explotar en África. En el Congo se esclavizó a los habitantes para extraer todo el caucho.

A principios del siglo XX la demanda de caucho era tal que no

había suficiente. Esto impulsó la creación del caucho sintético. Lo consiguió el químico alemán FRITZ HOFFMANN, que trabajaba para Bayer. Hoy se usa para hacer neumáticos, aislar cables, para las juntas de motores y refrigeradores, para la ropa y también para las gomas elásticas que sujetan cartas y espárragos o para la goma de borrar. Y, por supuesto, para SUELAS DE ZAPATOS.

MEJOR LAVANDA QUE BOLAS ANTIPOLILLAS

Las LARVAS DE LAS POLILLAS DE LA ROPA (*Tineola bisselliella* y *Tinea pellionella*) se alimentan de telas y es común que arruinen la ropa que está almacenada en el armario. Su comida son las fibras naturales y sobre todo las de origen animal, como la seda, la lana de oveja, de cachemira, de angora y la piel.

A diferencia de la mayoría de las polillas, las de la ropa no sienten atracción por la luz. Y no vuelan bien, por eso es más frecuente verlas mientras trepan por las prendas. Una POLILLA HEMBRA puede depositar entre 100 y 300 huevos que tardan entre una y dos semanas en eclosionar y pasan a la etapa de larva durante el verano o bien si se encuentran en una habitación con calefacción.

Hoy en día, el poliéster y otras fibras artificiales se han impuesto y es menos habitual tener prendas hechas con fibras naturales. Aún así, para evitar que estos insectos arruinen las pocas prendas que tenemos de origen natural, es conveniente colocar algún repelente. Hasta hace unos años se solían poner bolas de naftalina. Estas bolas se evaporan poco a poco hasta crear un ENTORNO TÓXICO PARA LAS POLILLAS. Se prohibió el uso de este compuesto químico en la Unión Europea en 2008 porque es demasiado inflamable, daña la salud de las personas que están expuestas a él durante largo tiempo y contamina el medioambiente. Actualmente están hechas con paradiclorobenceno, que hay que utilizar con moderación. Por todo esto, es mejor reservar estos compuestos químicos para uso industrial. Para los armarios de un hogar, es más adecuado colocar algún repelente de origen vegetal concentrado (un aceite esencial o un extracto), como cedro o lavanda, que contienen moléculas como el lavandulol y el acetato de linalilo.

LA VERDAD SOBRE EL SOMBRERERO LOCO

La figura del sombrerero de *Alicia en el país de las maravillas*, del inglés Lewis Carroll, podría estar basada en hechos reales. Aunque el libro nunca lo califica de chalado, su comportamiento ha hecho que trascienda como tal. Hay quien dice que el personaje está inspirado en

el ebanista y vendedor de muebles THEOPHILUS CARTER, británico de personalidad excéntrica e inseparable portador de un sombrero de copa. Pero hay otra teoría.

En los siglos XVIII y XIX se multiplicaron las fábricas de gorros en el Reino Unido. Pronto se comenzó a usar la expresión «LOCO COMO UN SOMBRERERO». Los trabajadores sufrían temblores, alucinaciones, irritabilidad, hiperactividad y un sinfín de trastornos neurológicos.

En la década de 1920, la médica ALICE HAMILTON se interesó por la gran cantidad de enfermos que había en Danbury, en Estados Unidos —considerada la capital mundial del sombrero— vinculados con la industria de estos accesorios de fieltro. Confeccionaban más de cinco millones de sombreros al año. Concluyó que los trabajadores estaban intoxicados por mercurio. El fieltro se hacía prensando en un molde un conglomerado de lana, pelo de conejo o de castor tratado previamente con una solución de nitrato de mercurio. Luego lo encogían con vapor de agua y lo dejaban secar. Veinte años después del descubrimiento de Hamilton, la Administración reaccionó y decidió prohibir la sustancia venenosa en el proceso de fabricación. Su motivación no fue la seguridad laboral, sino que necesitaban el MERCURIO PARA HACER DETONADORES para la Segunda Guerra Mundial. Dio igual, ya no había casi fábricas en el pueblo. Eso sí, los ríos de la zona aún están contaminados por este metal pesado.

LAS GAFAS DE SOL SERVÍAN PARA OCULTAR LAS EMOCIONES

Las gafas de sol son hoy un complemento de moda inigualable y crucial para protegernos de las RADIACIONES SOLARES más rabiosas. Tiene sentido que las primeras conocidas las inventaran los inuit hace 12 000 años, porque la nieve refleja los rayos y multiplica su efecto. Son máscaras hechas de conchas, huesos o madera con una abertura que permite ver reduciendo al mínimo la luz sobre los ojos.

Las primeras gafas de sol con lentes nacieron con un fin bien distinto. Fue en el siglo XII. Las usaban los jueces chinos durante las

declaraciones de los testigos. El objetivo era ocultar cualquier EXPRESIÓN Y EMOCIÓN. Eran lentes de cuarzo pulido o vidrio ahumado.

Mucho más adelante, en 1929, las gafas de sol saltaron al MUNDO DE LA MODA. La empresa estadounidense Foster Grant, dedicada al comercio de complementos femeninos, en su mayoría para el cabello, lanzó las primeras lentes, que promocionaba como un producto para evitar que la luz del sol molestara a los bañistas de las playas de Atlantic City. Eso sí, no protegían de la luz ultravioleta. Las mostraban en un original expositor hoy bien conocido y presente en casi todas las ópticas: un carrusel vertical inspirado en los asadores de pollos.

En los años sesenta la era del plástico ya había empezado y con moldes podían hacer monturas con diseños para todos los gustos. La marca dio en el clavo con la campaña de publicidad. Involucró a famosos actores de Hollywood. RAQUEL WELCH, MIA FARROW, ANTHONY QUINN o ANITA EKBERG aparecían en fotografías luciendo gafas con poses sugerentes. En esta ocasión, presentaba el producto como un complemento para vestir de forma elegante y misteriosa. El lema era: «¿Quién está detrás de esas Foster Grants?».

Pocos años antes de los exitosos anuncios, el teniente JOHN MACCREADY, de la Fuerza Aérea estadounidense, se quejaba de que el sol le había molestado mucho durante su trayecto en globo a través del océano Atlántico. No era el único que estaba sufriendo los RIGORES DE LA LUZ SOLAR. Los pilotos de aviación también se quejaban de que el sol les provocaba dolores de cabeza, náuseas y los deslumbraba cuando estaban haciendo maniobras delicadas.

El ejército encargó a la empresa Bausch & Lomb, especializada en TECNOLOGÍA ÓPTICA MILITAR, la creación de unas lentes para evitar estos percances. Así, nacieron las gafas antibrillo, llamadas Ray-Ban, del inglés *ray banner*, que quiere decir «barrera contra los rayos». El accesorio se convirtió en un elemento más del uniforme de la aviación estadounidense. En 1937 se autorizó su venta al público.

Hoy no solo se consideran un accesorio de moda, también son un elemento imprescindible para la SALUD DE NUESTROS OJOS. La luz UV daña nuestra piel y la superficie de nuestros ojos, córnea y cristalino. Produce lesiones, como inflamaciones agudas de la conjuntiva (conjuntivitis) y en la córnea (fotoqueratitis), degeneración de la superficie ocular (pinguécula y pterigium), cataratas o retinopatías.

GAFAS DE SOL QUE SIRVEN PARA VIAJAR AL ESPACIO

Los cristales de las gafas de sol no son simples cristales tintados. Para proteger nuestros ojos, las lentes deben bloquear la luz ultravioleta

además de reducir la luz visible.

La inmensa mayoría de las gafas de sol actualmente llevan CRISTALES ORGÁNICOS, es decir, las lentes están hechas del polímero policarbonato. Es transparente, ligero, resistente a los impactos y capaz de soportar temperaturas de hasta 130 °C. Lo descubrió en 1953 el químico alemán HERMANN SCHNELL, trabajador de la empresa Bayer. Casi de forma simultánea, lo sintetizó al otro lado del charco la división de plásticos del grupo General Electric.

Se empezó a usar en los objetos más diversos, como revestimiento de cables, vasos, platos, envases de leche, enchufes, DVD, CD… A principios de la década de 1980 aparecieron las primeras gafas con este material, que se usaban para aplicaciones aeroespaciales, como viseras para los CASCOS DE LOS ASTRONAUTAS y los parabrisas de los transbordadores espaciales.

Con la exposición al sol constante, el policarbonato se va dañando. Por eso, si has usado muchísimo tus gafas y han permanecido al sol directo durante años, lo mejor es llevarlas a la óptica a que revisen el estado de las lentes con un instrumento que mide la cantidad de UV que pueden bloquear.

QUE NO TE LÍEN: CÓMO ELEGIR BIEN UNAS GAFAS DE SOL

Las gafas de sol están catalogadas como EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI), no como un producto sanitario. Por eso su venta está liberalizada. Hay que prestar atención a estos puntos:

- Deben tener un 100 % de protección UV o absorción UV de hasta 400 nm.
- Las gafas polarizadas reducen el deslumbramiento y mejoran la experiencia visual, pero no bloquean los rayos UV.
- Debe tener especificado el número de categoría de filtro solar. Va de 0 a 4 en función de su capacidad de reducción de la luz visible (no UV).
- Debe figurar la marca CE como estándar mínimo de calidad y garantizar que cumple el estándar europeo sobre gafas de sol (EN 1836:1997) y el ISO 8980-3.
- No compres en mercadillos, elige comprar en una óptica o gafas de una marca que garantice la protección. Ten en cuenta que cualquiera puede imprimir pegatinas con el logo CE.

ESPEJOS PARA VIAJAR AL PASADO

Además de para observar nuestro propio aspecto, los espejos son elementos indispensables para ver otros mundos. Las imágenes más espectaculares de estrellas, planetas, galaxias o nebulosas son posibles gracias a estos objetos.

En el siglo XVII el genio inglés ISAAC NEWTON se dio cuenta de que, si sustituía las lentes del telescopio por espejos, la imagen mejoraba y se veía más nítida. Desde entonces, la mayoría de los TELESCOPIOS ÓPTICOS usan espejos para colectar y enfocar la luz. Estos telescopios reflectores usan un espejo primario cóncavo (el primero que recibe la luz del cosmos) y un secundario plano, que se coloca sobre el espejo primario y está inclinado en diagonal para reflejar y dirigir la luz a un ocular (donde pones el ojo para mirar). Cuanto más grande sea el diámetro del espejo primario, más luz puede reunir y más lejos puedes mirar y con mayor resolución.

El TELESCOPIO ÓPTICO TERRESTRE más grande que existe es el ELT (Extremely Large Telescope o Telescopio Extremadamente Grande, en español), situado en el cerro Armazones, en el desierto de Atacama, en Chile. En este lugar remoto hay un vertedero ilegal de ropa (averigua dónde tirar el textil para que no pase esto en «Cada cosa en su lugar»).

El espejo primario tiene un diámetro de 39 metros. No es un espejo monstruoso, sino que está formado por 798 pequeños segmentos hexagonales perfectamente alineados para lograr el mismo efecto que un espejo único.

Se hace de esta manera porque los espejos grandes se deforman debido a su propio peso por el efecto de la gravedad. Y porque un espejo más grande de 8 m es muy difícil de esmerilar y pulir, algo fundamental para recolectar la IMAGEN NÍTIDA sin distorsionar.

El MATERIAL PREFERIDO para la mayoría de los espejos de telescopios profesionales es el vidrio de borosilicato (el mismo vidrio de las fuentes para hornear; léelo en «Y la electricidad llegó a los fogones») o un material compuesto especial de vidrio y cerámica. Estos materiales mantienen su forma y tamaño con los cambios de temperatura, algo crucial debido a que muchos de estos aparatos de observación espacial están ubicados en lo alto de las montañas o en el desierto, donde la temperatura cae en picado durante la noche. Encima se pone una finísima capa de plata o de aluminio para reflejar la luz.

Mirar el cosmos con un telescopio también es mirar al pasado. Por ejemplo, la luz del Sol tarda ocho minutos en llegar desde su superficie hasta la Tierra. Esto quiere decir que estás viendo el Sol como era hace ocho minutos. Con el maxiespejo del ELT puedes observar las primeras galaxias que se formaron en el cosmos, unos 500

millones de años después del Big Bang.

AOSHIMA
AOSHIMA

MASCOTAS

LOS CANARIOS NO ERAN AMARILLOS

Cuando en el siglo XV los europeos, dirigidos por el normando JEAN DE BÉTHENCOURT, ocuparon las islas Canarias y se las arrebataron a los guanches, pobladores originales, se quedaron fascinados con el canto de un simpático pájaro.

Era el serín canario (*Serinus canaria*), el ancestro de los canarios domésticos (*Serinus canaria domestica*). Hoy sigue viviendo salvaje en los archipiélagos de Canarias, Azores y Madeira.

Capturaron unos cuantos de estos pájaros para que acompañaran en los barcos a los marineros. Era tal su encanto que los llevaron a la península y se pusieron de moda. Alemania comenzó a venderlos a gran escala y en Bruselas y Holanda se inició la CRÍA Y CREACIÓN DE RAZAS. Con el paso de los siglos la cría selectiva transformó el color natural de los machos, con la espalda parda y verdosa, y la cara y el pecho amarillos, en el amarillo intenso que los caracteriza hoy en día.

Actualmente hay decenas de razas, que se clasifican según la postura, el color y el canto. Existen canarios con flequillo (moñudos), con rizos y hasta de color rojo intenso (factor rojo), gracias al cruce con el cardenalillo de Venezuela (*Spinus cucullatus*).

UN CANTO PRODIGIOSO

Solo algunas aves son capaces de deleitar al resto del planeta con su CANTO PORTENTOSO. Son los machos de las aves paseriformes o pájaros, como el jilguero, el canario o el ruiseñor. Estas especies tienen un instrumento exclusivo que las dota de la capacidad de hacer canciones largas y melodiosas. Su extraordinario instrumento es la siringe, una estructura ósea situada donde la tráquea se bifurca para formar los bronquios. Está situada más abajo que el órgano vocal de los humanos, que es la laringe, que está antes que la tráquea. Es un CARTÍLAGO CON DOS MEMBRANAS, una a cada lado, que vibran a una velocidad asombrosa gracias a un sistema de diminutos y potentes músculos. Algunas especies logran hacerlo 100 veces más rápido que un parpadeo humano.

Las AVES CANTORAS pueden efectuar una gran variedad de tonos y gorjeos según la fuerza con la que pase el aire por la siringe. Los canarios además son capaces de agitar las membranas de forma independiente. Así emiten dos notas a la vez, de diferente frecuencia y

volumen. Es un canto único e inigualable.

TU CANARIO DUERME DE PIE SOBRE UNA PATA

Quien haya tenido como mascota un canario lo habrá observado con admiración DURMIENDO DE PIE sobre el palo de su jaula, con el plumaje ahuecado y la cabeza resguardada en la espalda.

Duermen así porque no les cuesta ningún esfuerzo y lo hacen gracias a un mecanismo anatómico. Sus muslos tienen un TENDÓN FLEXOR que pasa por delante de la rodilla, por detrás del tobillo y se extiende por las garras. Cuando las aves se posan, el propio peso del animal le obliga a flexionar las patas. Como consecuencia, se tensan los tendones y las garras se cierran, como una pinza.

Conservan esta capacidad de sus hermanos silvestres. Estos viven en un entorno desprotegido, donde los depredadores aprovechan cualquier descuido para atacar y deben estar preparados para salir huyendo lo más rápido posible.

Los FLAMENCOS Y OTRAS AVES ZANCUDAS, como las cigüeñas, también duermen sobre una pata, generalmente dentro del agua. Para sostenerse sin realizar esfuerzo, utilizan un mecanismo distinto al de los pájaros: encajan la articulación, el movimiento queda bloqueado y la pata, rígida.

Estas aves no descansan para huir con más facilidad de los depredadores, ya que a los flamencos les cuesta más alzar el vuelo cuando están apoyados sobre una extremidad. Lo hacen para perder la mínima cantidad de calor. Por eso, cuando no hace frío suelen dormir más a menudo sobre dos patas.

Otras aves como los patos y los gansos a veces reposan sobre una pata, por la misma razón. Ellos no tienen un mecanismo de bloqueo de la articulación, así que lo consiguen con equilibrio. Para dormir profundamente, se acurrucan en algún lugar resguardado.

También hay aves que duermen mientras vuelan, como los vencejos o las gaviotas. Pero sin duda alguna la manera más extravagante de dormir es la de los lorículos o loritos murciélago, un tipo de loros pequeños —no superan los 15 centímetros— que viven en Asia. Duermen bocabajo, como si fueran una fruta que cuelga de un árbol.

ASÍ LLEGÓ EL PERIQUITO A EUROPA

El periquito ondulado (*Melopsittacus undulatus*) es otra de las aves domésticas más habituales en los hogares. En estado salvaje vive

formando grandes bandadas en el interior de Australia, en zonas semiáridas.

En 1840 JOHN GOULD, coleccionista inglés de aves y prolífico editor de impresionantes catálogos ilustrados de animales de distintas zonas del planeta, llevó a Inglaterra los primeros periquitos vivos. A finales de siglo ya se importaban masivamente a diversos países de Europa. Pronto iniciaron la cría en cautividad a gran escala y la domesticación, que ha dado como resultado distintos COLORES Y VARIEDADES. Las capturas para su exportación eran tan excesivas, de decenas de miles en cada barco, que en 1894 el gobierno australiano prohibió exportar aves autóctonas salvajes. La medida sigue vigente a día de hoy.

EL ENIGMA DE LAS PLUMAS AZULES

Los PERIQUITOS AZULES no existen en estado salvaje. Todos son amarillos y verdes. Los azules los creamos los humanos por cría selectiva al favorecer la presencia de una mutación en el gen MuPKS. Esta alteración hace que los periquitos no sinteticen pigmento amarillo y en consecuencia aparece el azul de la pluma desnuda. Los primeros ejemplares nacieron pocas décadas tras el inicio de su domesticación en el siglo XIX. Hoy hay un montón de variedades según la intensidad del color, como azul cielo, cobalto, malva o violeta.

Pero aquí la sorpresa: no existen en la naturaleza plumas con pigmentos azules. Las aves no los sintetizan y los obtenidos a través de la dieta, como las antocianinas de los arándanos, por ejemplo, se degradan durante la digestión. ¿Cómo logra el periquito ser de color azul?

Jugando con la luz. Los colores se producen por la modificación de la luz incidente, sin necesidad de pigmentos. Las plumas de estos animales tienen unas minúsculas estructuras que reflejan selectivamente el color azul y cancelan los demás colores.

De igual forma, el blanco, el verde y el violeta rara vez son producidos por pigmentos. ¿Cómo tiene el pavo real ese azul intenso en el cuerpo y óvalos verde esmeralda en su cola? Igual que el periquito. Sus plumas están pigmentadas en castaño, pero su estructura en el nivel microscópico refleja la luz de tal manera que parecen azules, turquesas y marrones iridiscentes.

PERIQUITO PARA COMER, PERIQUITO PARA ADORNAR

En el período colonial el periquito también se comía. Una docena de periquitos, un par de filetes de ternera y beicon, caldo de pollo, huevos, cáscara de limón rallada, sal, pimienta, perejil picado y hojaldre son los ingredientes del PASTEL DE LORO, un plato habitual en los menús. Las plumas de estas pequeñas aves también adornaban los tocados de las damas victorianas. Incluso los cuerpos disecados. El Museo Metropolitano de Arte de Nueva York conserva un gorro de 1890 hecho de terciopelo y raso, coronado por tres periquitos embalsamados. Estas modas impulsaron la creación de movimientos antiuso de plumaje, como la Sociedad Audubon en Estados Unidos o la Real Sociedad para la Protección de las Aves en Inglaterra.

SOLO LOS LOROS PUEDEN CREAR PLUMAS DE COLORES

El color de las plumas suele ser el resultado de la reflexión de la luz sobre ciertos pigmentos biológicos, acumulados entre las láminas de queratina que conforman las plumas y el raquis. Estos absorben la luz de algunas longitudes de onda y emiten justo aquellas que dan lugar al color característico del objeto.

El DISCRETO MARRÓN es el color más común de los vertebrados. Las plumas, la piel y el pelo castaños son comunes en la naturaleza. Casi todos podemos sintetizar y acumular melaninas ultravioleta (léelo en «Por qué la radicación solar deteriora nuestra piel»), pigmentos que nos protegen de los efectos nocivos de la radiación ultravioleta. Las aves, además de melaninas, tienen porfirinas, de colores verdes, rosas y rojos. Son comunes en las gallináceas y las palomas. Son responsables del color de los huevos con manchas marrones y los azules.

Lograr COLORES VIVOS no es tan sencillo. Los loros son las únicas aves que tienen esa capacidad. Los psitaciformes producen un tipo de pigmentos exclusivos, que no se encuentran en ningún otro vertebrado, los psitacofulvinas, y que son responsables de los intensos colores rojo, amarillo y naranja de sus plumas, acorde con el entorno que habitan en estado salvaje. Comparten esta insólita capacidad con los turacos, unas aves crestadas de África que pueden sintetizar pigmentos propios, las turacinas, pero son color verde y rojo. El resto de las aves obtiene los colores alegres a través de la dieta. Acumulan los pigmentos presentes en las plantas, algas, bacterias y hongos que comen.

El característico color rosa de los flamencos se lo proporcionan

los carotenoides presentes en la mezcla de pequeños crustáceos, algas y bacterias que forman la base de su dieta. Estos pigmentos son una familia de moléculas rosas, rojas y naranjas que solo producen los seres vivos que hacen la fotosíntesis.

La carpa naranja doméstica o los canarios factor rojo también potencian su color con carotenoides ingeridos con la comida. Incluso nosotros mismos podemos teñirnos la piel color naranja si comemos mucha zanahoria.

EL 'ARCHAEOPTERYX' NOS DESVELÓ QUE LAS AVES SON DINOSAURIOS

En 1861 apareció en una cantera de Baviera (Alemania) un fósil que parecía un REPTIL CUBIERTO DE PLUMAS. Lucía unos dientes menudos en un rudimentario pico, dedos con garras en cada ala, un cuello esbelto y flexible, patas largas y cuerpo corto, con una prolongada cola de hueso cubierta de plumas. A grandes rasgos recuerda a esas urracas que vemos dando saltitos por los parques de la península Ibérica.

Sus descubridores decidieron llamarlo *Archaeopteryx*, que significa «ala antigua». Vivió hace 150 millones de años, durante el Jurásico, cuando el clima en la zona donde fue hallada era subtropical. Se considera el ave más antigua conocida.

Su hallazgo convulsionó la escena científica de la época. Hacía bien poco (1859) CHARLES DARWIN (este naturalista inventó sin saberlo la primera silla de oficina; echa un vistazo en «Despacho») había publicado *El origen de las especies*. Con la teoría de la evolución recién salida del horno, el inicio del vuelo y la supuesta transformación de los dinosaurios en aves se convirtieron en unos de los temas de debate preferidos entre los estudiosos.

El biólogo inglés THOMAS HENRY HUXLEY, autoapodado «el bulldog de Darwin» porque defendía a ultranza la teoría de la evolución y siempre estaba dispuesto a discutir, fue quien propuso la idea de que las aves descienden de los dinosaurios. Nuevos fósiles tendrían que demostrarlo.

Desde entonces se han encontrado más de una docena de ejemplares de *Archaeopteryx* y una pluma. El primero se conoce como el «espécimen de Londres» porque lo adquirió el Museo Británico de Historia Natural de Londres cuando el mítico anatomista RICHARD OWEN era director. El ejemplar pertenecía al médico Carl Häberlein, quien había recibido el fósil como pago por un tratamiento médico.

Un dato: la palabra dinosaurio se pronunció por primera vez en el siglo XIX. Fue el propio Owen quien acuñó el término durante la reunión anual de la Asociación Británica para el Progreso de la

Ciencia en 1841. Debía hacer una exposición de los reptiles fósiles descubiertos en su país. Entre ellos distinguió tres esqueletos que no concordaban con ningún otro fósil o animal viviente, como los hallados por su colega William Buckland (un naturalista de particular sentido del humor y aficiones extravagantes; conócelo en «Cocina»). Eran enormes reptiles terrestres del tamaño de un elefante. Los denominó *dinosaurio*, del griego *deinos*, y *saurio*, que quiere decir «REPTIL TERRIBLE».

LAS PLUMAS NACIERON CON LOS DINOSAURIOS

En 1996 el paleontólogo estadounidense JOHN OSTROM rompió a llorar cuando vio aquello que llevaba toda su vida académica tratando de demostrar. Que la propuesta de Huxley era cierta y las aves provenían de los dinosaurios, en concreto de los terópodos, depredadores que caminaban sobre dos patas, como el *Velociraptor* o el *Tyrannosaurus rex*. Él había descubierto años antes, en 1969, en Montana, un dinosaurio que hizo renacer en la comunidad paleontológica la PASIÓN por los dinosaurios, olvidada desde el siglo XIX. El nuevo ser caminaba a dos patas, era un temible carnívoro con un espolón en garra que usaba para matar a sus presas. Lo llamaron *Deinonychus* y estaba convencido de que era un ancestro de las actuales aves.

A Ostrom le temblaban las rodillas en aquella reunión anual de la Sociedad de Paleontología de Vertebrados de Nueva York porque tenía ante sus ojos el FÓSIL DE UN DINOSAURIO CON PLUMAS, un *Sinosauropteryx*. El cuerpo y la cabeza estaban cubiertos de filamentos estilo plumón, parecidas a las del kiwi neozelandés, predecesoras de las plumas modernas.

Estas PROTOPLUMAS servían para regular el calor corporal. El *Sinosauropteryx* vivió en el Cretácico inferior, hace unos 120 millones de años. Medía medio metro de largo y tenía la cola anillada, a franjas, de dos colores, una blanca y otra marrón rojiza. Sabemos el color porque los científicos han podido ver en los fósiles, con el microscopio electrónico, los melanosomas, los orgánulos celulares que acumulan melanina, que dan color a la piel, pelo y plumas.

Lo descubrió el granjero y cazador de fósiles LI YUMIN, en Liaoning, China, en la Formación de Yixian. Entre los agricultores locales se corrió la voz del dineral que podían conseguir si hallaban un ejemplar y se lo vendían a un museo. En pocos años hallaron decenas de DINOSAURIOS EMPLUMADOS.

Pasado el tiempo, las plumas se modificaron hasta ser tal y como las conocemos ahora. Ya se han descubierto multitud de dinosaurios

terópodos con plumas modernas en la cola y las extremidades superiores. Las usaban para planear mientras corrían. Con el paso de millones de años aparecieron los dinosaurios voladores de verdad.

LA AGRICULTURA NOS UNIÓ A LOS GATOS PARA SIEMPRE

El gato doméstico (*Felis domesticus*) deriva del gato silvestre africano (*Felis silvestris lybica*). Hace unos 10 000 años en Oriente Medio, cuando aparecía la agricultura, el grano acumulado en los asentamientos neolíticos fue un imán para los roedores hambrientos. Esta concentración de pequeños animales atrajo a su vez a los gatos salvajes más TOLERANTES A LA PRESENCIA HUMANA, que empezaron a merodear por los silos para cazarlos. Dada su gran utilidad, los humanos les ofrecimos refugio y agua. Estos primeros gatos silvestres domesticados ya no se separaron de nosotros y migraron con estos antiguos pobladores cuando se dirigieron a Europa central para ampliar horizontes.

EL ROBO DE LOS GATOS EGIPCIOS

Los gatos estaban completamente integrados en la vida de los antiguos egipcios. Apreciaban a estos felinos como ANIMALES DE COMPAÑÍA, para mantener las casas libres de ratones, ratas y serpientes y los usaban para cazar aves. En el ámbito religioso los adoraban porque los

consideraban la representación de la diosa Bastet. Se criaban y momificaban como ofrenda. Los egipcios amaban tanto a los gatos que prohibieron su exportación. Había soldados destinados a vigilar que estos felinos no salieran del territorio.

Aun así, Egipto fue el lugar clave del que salieron los gatos domésticos que se expandieron por todo el mundo. Los fenicios montaron gatos egipcios en sus barcos para controlar las ratas y ratones que arruinaban su comida y utensilios. Con sus viajes comerciales, poco a poco los felinos se extendieron por toda la cuenca del Mediterráneo. Las razas oficiales se crearon un montón de siglos más tarde, a partir de 1800, en Europa.

SI ES NARANJA Y NEGRO, ES GATA

Los GATOS CAREY son aquellos que tienen un pelaje de dos colores, naranja y negro, parecidos al color del caparazón de las tortugas carey. Estos felinos son siempre hembras. La genética lo explica.

Los gatos hembra tienen cromosomas sexuales XX, y los machos, XY. El color naranja en los gatos se encuentra en el cromosoma X. Para que un gato macho tenga pelaje naranja en su cromosoma X, debe portar el gen dominante O (Orange). Si no, será de otro color. Si es hembra y los dos cromosomas llevan el gen dominante O, el animal será naranja. Si el gen presente en ambos cromosomas es el recesivo (o), la gata no será naranja. Si la gata tiene el gen O en un cromosoma X, y el gen o en otro cromosoma X, el naranja no dominará totalmente y aparecen otros colores, como el negro, y la gata será bicolor: naranja y negro.

Las GATAS CALICO tienen, además de naranja y negro, parte de su pelaje blanco. En este caso se suma la particularidad de que portan un gen, no vinculado con el cromosoma X, que determina que no tengan pigmento en algunas zonas del pelo.

EL MISTERIO SIN RESOLVER DEL RONRONEO DE LOS GATOS

Es una delicia tener un minino en el regazo ronroneando mientras uno acaricia su flexible, suave y delicado cuerpo. Los gatos RONRONEAN desde que tienen pocos días de vida cuando están relajados y cómodos. También si están molestos, sobresaltados o enfermos. Incluso algunas hembras lo hacen cuando van a parir.

Emiten el curioso sonido con los músculos de la laringe y el diafragma. Lo pueden hacer de manera constante mientras inspiran y espiran para respirar. Otros felinos, como el puma, el guepardo o el

serval, también hacen este runrún.

No hay estudios científicos definitivos sobre las RAZONES DEL RONRONEO. Se asume que tiene que ver con la comunicación entre los miembros de la especie, pero en los últimos tiempos han surgido teorías que justifican el ronroneo desde un punto de vista muy distinto.

Barajan la posibilidad de que desempeñe un papel útil en el bienestar de los músculos y huesos del animal. Podría favorecer la cicatrización y aumentar la densidad ósea. Se sustentan en otras investigaciones que han concluido que las ondas sonoras de frecuencias entre los 25 y 150 hercios (como las de los ronroneos) fomentan estos procesos.

Otros expertos apuntan que los gatos han aprendido a emitir un ronroneo especial cuando quieren algo de nosotros con urgencia. Incluye un elemento parecido al llanto de un bebé que nos enternece especialmente y nos impulsa a satisfacer sus deseos. Nos tienen dominados.

LOS GATOS NO PUEDEN SABOREAR EL DULCE

Los gatos no sienten ninguna predilección por la comida dulce. El motivo de esta indiferencia de gatos y otros felinos superiores, como el tigre y el guepardo, ante el sabor dulce es su INCAPACIDAD PARA PROCESAR ESTE SABOR. Los gatos no tienen la proteína encargada de captar el particular sabor de los azúcares. Los receptores del dulce están codificados por dos genes, pero, en el caso del gato, uno de esos genes no funciona y no proporciona la información necesaria para la síntesis de estas estructuras. De acuerdo con los científicos, desde el punto de vista evolutivo la carencia de estos receptores impulsó el desarrollo de un COMPORTAMIENTO EXCLUSIVAMENTE CARNÍVORO.

JAMÁS CORTES LOS BIGOTES A UN GATO

Los bigotes de los gatos son fundamentales para su equilibrio y orientación. En realidad, se llaman vibrisas. Su base es ultrasensible y está plagada de terminaciones nerviosas. Las más prominentes están situadas en el labio superior y en el arco supraorbital. Son el doble de gruesos que cualquier otro pelo del felino y están insertados hasta tres veces más profundos en la dermis.

Son sensores que AYUDAN A LOS GATOS a medir la distancia de los obstáculos cuando caminan a oscuras. Con ellos miden, por ejemplo, el tamaño de un hueco por el que se quieren meter. Gracias a las

vibrisas, los mininos se hacen un mapa mental de su entorno. Se mecen con las corrientes de aire y los gatos sienten el cambio de fuerza y dirección del flujo de aire.

También les sirven para expresar su estado de ánimo. Si se los cortamos, pierden gran parte del sentido de la orientación, estarán torpes y descoordinados hasta que les vuelvan a crecer.

LA ISLA DE LOS GATOS

En Japón existe una pequeña isla ocupada por cientos de gatos. Se llama AOSHIMA, aunque ya es conocida como «la isla de los gatos». Los escasos habitantes humanos, menos de una decena de pescadores jubilados, están hoy desbordados por tantos movimientos sinuosos y miradas penetrantes.

Esta isla de poco más de 1,5 km de longitud fue un refugio para ciudadanos que huían de los horrores de la Segunda Guerra Mundial. Cientos de ellos se instalaron en este tranquilo reducto y llevaron consigo a sus mascotas. En la década de 1960 la isla alcanzó los 900 habitantes. Luego empezó el declive hasta la actualidad.

Hoy este pedacito de tierra situado en la prefectura de Ehime, aislado, sencillo, sin bares ni restaurantes, se ha convertido en un LUGAR DE MODA para curiosos, que se acercan para dar de comer a los gatos en el único ferri que llega hasta su costa.

En 2020 la cantidad de felinos era tal que el gobierno japonés decidió esterilizarlos. Los gatitos que han pasado por la operación quirúrgica están marcados con un corte con forma de uve en la oreja.

EL GATO MÁS FAMOSO DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Si hay un gato famoso en la ciencia, ese es el gato de Schrödinger. Para explicar cómo funciona la mecánica cuántica, el físico de origen austriaco ERWIN SCHRÖDINGER inventó una historia con un gato como protagonista.

El animal está encerrado en una caja sellada en la que hay un frasco con cianuro, un gas venenoso. Un martillo acoplado a un contador Geiger pende sobre el frasco. En la caja también hay una fuente de átomos radiactivos, de manera que, si se produce la

desintegración radiactiva de algún átomo, el contador Geiger soltará el martillo, que romperá el frasco y el gato morirá.

Como el observador no tiene manera de saber si el gato ha sido envenenado, el animal puede estar VIVO Y MUERTO A LA VEZ. De esta forma, Schrödinger nos explica que una partícula puede estar en varios estados o sitios a la vez, la base de la física cuántica.

DE LOBO A PERRO, LA DOMESTICACIÓN

Hace más 30 000 años, en Asia, se inició la hermosa, intensa y única relación entre los humanos y el lobo gris (*Canis lupus*), pero cómo y cuándo este se convirtió en perro (*Canis lupus familiaris*) es aún un misterio y uno de los temas que más curiosidad nos despierta.

Sabemos que el lobo del que descienden los perros actuales no es el lobo moderno que vive hoy en día, sino un antepasado común de ambos extinto en el Pleistoceno. Quizá un sapiens se deslizó silencioso en la madriguera de una loba y secuestró a un cachorro. Lo llevó al poblado para criarlo y adiestrarlo para la caza, el pastoreo o como guardián. Es una de las hipótesis sobre cómo empezó todo. Otra propuesta es que el lobo tomó la iniciativa. Con el nacimiento de la agricultura, hace 10 000 años, los lobos más sociales se empezaron a acercar a los pequeños vertederos de los primeros asentamientos humanos para alimentarse de los residuos, en su mayoría vegetales. Estos lobos carroñeros se irían poco a poco adaptando a comer alimentos de la dieta humana y serían luego incapaces de sobrevivir con el mismo tipo de alimentación que sus predecesores. Esto los forzaría a quedarse y evolucionaron hasta CONVERTIRSE EN PERROS.

De hecho, existen unas cuantas diferencias entre el material genético del lobo y el perro, casi 40 regiones marcadamente distintas, y destacan unas cuantas que podrían ser la clave de la domesticación. La mitad tienen que ver con el desarrollo del cerebro. Explican por qué los perros son más amigables que los lobos. Otras cuantas regiones tienen que ver con la dieta. Los perros tienen activados una serie de GENES que les permiten procesar alimentos ricos en almidón, transformarlo en azúcar y así aprovecharlo. El almidón es típico de los cereales, las patatas o el arroz. Gracias a estos genes, los perros pueden tener una dieta más variada que los lobos. Los perros son OMNÍVOROS y los lobos comen carne, carne y nada más que carne.

LAS RAZAS SON EXCLUSIVAS DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

Hay razas de perro, gato, oveja o vaca, pero no hay razas de león,

lagarto o mejillón. Las razas son exclusivas de los animales domésticos. Son creación humana, el producto de la cría selectiva de una especie. Elegimos rasgos para cada raza que PRESERVAMOS Y AMPLIFICAMOS generación tras generación.

Los perros son el ejemplo más arquetípico. Hay razas tan dispares como un minúsculo chihuahua y un enorme gran danés, pero siguen siendo de la misma especie, es decir, se pueden cruzar entre sí y dar lugar a descendencia fértil. Existen en el mundo 350 RAZAS CANINAS reconocidas por la Federación Cinológica Internacional.

DE PERROS ÚTILES A CRIATURAS DEFORMES

Las RAZAS DE PERROS han cambiado mucho desde su creación. Sus funciones han evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a las necesidades de los humanos. Antes los canes se usaban para actividades concretas, como ahuyentar ratas, pastorear ganado, cazar, rastrear, defender propiedades o transportar. Hoy en día la mayoría son animales de adorno. Precisamente por ello muchos criadores han destacado sus rasgos físicos hasta transformarlos en caricaturas. Un dóberman de ahora o un bulldog no son iguales que hace unos cientos de años. Estas deformidades los han convertido en enfermos crónicos. Un 15 % de las razas actuales de perros desarrolla alguna enfermedad congénita, producto de la consanguinidad.

El caso del BULLDOG INGLÉS es tan exagerado que ha sido objeto de denuncia de la comunidad veterinaria. Inicialmente diseñado para el horrendo espectáculo de combatir con toros, de moda en Inglaterra desde el siglo XIII hasta su abolición en el XVIII, hoy los animales mueren prematuramente tras una corta vida sin calidad.

Compruébalo tú mismo mediante un ejercicio muy esclarecedor:

mirar los perros pintados en cuadros de hace siglos y compararlos con los actuales. En el *Retrato de la marquesa de Pontejos*, pintado por Goya en 1786, aparece con un CARLINO o *pug*. En los cuadros del inglés Horatio Henry Couldery, que pintaba animales domésticos a finales del siglo XIX y principios del XX, también se puede apreciar la diferencia. En estos cuadros podréis ver que el perrito tiene el morro corto y cuadrado, pero no tan aplastado como ahora. Hoy casi todos roncan y no pueden respirar bien.

LAS EXTRAVAGANTES PATAS CORTAS DE LOS PERROS SALCHICHA

Con el caminar torpón que le confieren sus patas cortas y arqueadas, combinado con un cuerpo largo, los PERROS SALCHICHA son inconfundibles. Hay más de 12 razas con este rasgo tan extravagante, como el *teckel*, el *basset hound*, el *welsh corgi* o el pekinés.

Los salchicha tienen un GEN REPETIDO más veces de lo normal. Es el factor de crecimiento 4 de los fibroblastos, o más fácil, el FGF4. Al haber tantas copias se produce demasiada cantidad de la proteína que codifican.

El exceso de esta proteína produce un efecto inesperado: se «encienden» los receptores de crecimiento en un momento no adecuado del desarrollo fetal y esto hace que los huesos no se alarguen. En consecuencia, se forman huesos muy anchos y cortos. El resultado son patas raquíticas.

LA CATACUMBA DE LOS PERROS

La catacumba de los perros es un extraño lugar descubierto en el siglo XIX bajo el desierto en la ribera occidental del Nilo. Es un laberinto de túneles plagado de huesos. Montañas de hasta un metro de RESTOS ÓSEOS colocados por los habitantes del antiguo Egipto.

Corresponden a unos ocho millones de animales muertos. En su mayoría son perros, pero también se han hallado chacales, zorros, mangostas y algún gato. Casi todos tenían pocos días de vida o tan solo horas. Los arqueólogos creen que lo más probable es que fueran una ofrenda para el dios Anubis, que lucía cabeza de perro, encargado de guiar el espíritu de los muertos al otro mundo. Los perros sacrificados eran mensajeros que le trasladaban los deseos, peticiones o pensamientos de los vivos.

Algunos de los perros estaban momificados, pero sin mucho esmero ni adornos especiales, por eso no están bien conservados. Los había de todo tipo: pequeños y bajitos como el pekinés, otros más

altos y equilibrados al estilo labrador o finos y musculosos como los galgos. Los especialistas creen que en los alrededores de Menfis, la capital del imperio, debió de haber CRIADEROS DE PERROS para venderlos con este fin.

¿POR QUÉ LOS PERROS JADEAN?

En los días de calor o tras una larga carrera, los perros jadean. Abren la boca, sacan su larguísima lengua y comienzan a respirar rápidamente. La lengua se vuelve más húmeda y carnosa de lo habitual y la baba es copiosa. Lo hacen para eliminar el exceso de calor de su cuerpo.

No todos los mamíferos eliminan el calor de la misma forma. Los gatos, por ejemplo, se lamen el pelo para cubrirlo con saliva, que hace las veces de aislante. Los humanos sudamos para eliminar el exceso de calor. Lo mismo los caballos, que sudan de manera abundante tras una carrera. Los perros no poseen casi GLÁNDULAS SUDORÍPARAS, tan solo algunas en las almohadillas y entre los dedos. Son tan poquitas que no son suficientes para disminuir la temperatura del cuerpo.

La temperatura corporal media de un perro es de 39 °C. Para no sobrepasar esta temperatura, el perro evapora agua en su boca. En concreto, en la superficie de las mucosas de la cavidad bucal, la tráquea y los bronquios. Para FAVORECER LA EVAPORACIÓN, los canes han de acelerar el paso del aire por esos lugares. Para lograrlo, aumentan el ritmo respiratorio, que puede llegar a alcanzar los 100 o 300 movimientos por minuto.

El jadeo supone una gran pérdida de agua para el perro. Así que, para evitar una deshidratación, dale abundante agua. Te lo agradecerá.

LOS EXÓTICOS ABRIGOS DE LANA DE PERRO

Si tienes perro, los verás flotando por tu hogar, adheridos a tu ropa, sofás, alfombras, camas... Los pelos de perro se pueden convertir en una pesadilla. Si quieres dar la vuelta a la tortilla y sacarles partido, hazte un abrigo.

El pelo de perro da una lana tan suave como la de mohair. La francesa DOUMÉ JALAT-DEHEN lo sabe muy bien. Diseña jerséis, chalecos, chaquetones y gorros hechos de pelo de can. Ella hila lana de perro por encargo para que luego los dueños puedan tejerla a su antojo. Tan solo hay que enviarle el pelo del perro a su empresa, DOGWOOL, y te enviará el ovillo de vuelta. La artesana tiene experiencia con más de

medio centenar de razas. Perros de montaña tipo mastín o terranova, pastores como el *collie* o el pastor alemán, los de trineo como el *alaskan malamute* o *husky*, los de climas fríos tipo *chow chow* o samoyedo, o de compañía como el *golden retriever* dan muy buena lana.

Para recoger el pelo tiene que estar muy limpio. Cepíllalo con delicadeza con un peine cardador por el cuerpo y el pecho.

Las patas y el rabo no dan buena lana, porque el pelo es demasiado corto. El pelo debe proceder de las capas más cercanas a la piel, ese pelo esponjoso, corto y extremadamente suave.

Hay perros de pelo largo, corto, rizado, liso, ondulado, duro o lacio. Tienen más variedad de pelo y peinado que cualquier otro animal, incluidos nosotros. Tres genes determinan el peinado de estos cánidos. Uno, el RSPO2, decide si el perro tiene cejas y barba, como los *schnauzers* o los *fox terriers*, por ejemplo. En el gen FGF5 reside la clave del pelo largo como el de los *cockers* o los *collies*. Y una variante del gen KRT71 determina que el perro tenga el pelo rizado, como los caniches. Si los perros tienen las tres variantes, el can luce pelo largo, rizado y esponjoso, exactamente como un perro de aguas portugués, famoso por ser el perro del expresidente de Estados Unidos Obama.

LA ALERGIA A LOS PERROS Y GATOS, BAJO EL MICROSCOPIO

Los alérgicos a los animales como el gato, el perro y los roedores son legión. La ALERGIA A LAS MASCOTAS está ocasionada por proteínas que se encuentran en la saliva, el sebo y la orina, que se quedan adheridas al pelo y las escamas de piel que se desprenden del animal. Estas pequeñas partículas permanecen suspendidas en el aire, en forma de polvo (¿sabes qué hay en una cucharada de polvo?, la respuesta está en «Qué hay en una cucharadita de polvo»), y se adhieren a la ropa y a los muebles. Al respirarlas, se desencadena una reacción inmunológica exagerada en los alérgicos. Los anticuerpos IgE, al reaccionar con dichos alérgenos, provocan la liberación de histamina y de otras sustancias que ocasionan hinchazón de ojos, lagrimeo, picor de garganta, nariz, oídos, estornudos, inflamación en la piel y en los bronquios.

LOS HÉROES CANINOS DEL LABORATORIO DE PASTEUR

En una época en la que no había tecnología para ver virus, LOUIS PASTEUR logró diseñar una vacuna contra la rabia. Para él era un enemigo silencioso, que mataba al 100 % de los infectados.

Durante tres años experimentó con cientos de perros, junto a sus fieles, brillantes y dedicados asistentes de laboratorio, los jóvenes médicos ÉMILE ROUX y CHARLES CHAMBERLAND. Tras dar palos de ciego, averiguaron que el microbio invisible se concentra en el sistema nervioso. Destroza el cerebro y la médula espinal. Un día dieron con la clave para combatir la enfermedad tras observar que había perros que eran inmunes.

Sabían que el microbio tardaba unas semanas en llegar hasta la MÉDULA ESPINAL desde el lugar de la mordedura. Probaron a exponer a perros recién mordidos al virus atenuado en esa ventana de tiempo. Extraían médula espinal de conejo infectado, la dejaban secar unos días para debilitar el misterioso microorganismo y luego la inyectaban en el cerebro de perros sanos a través de un pequeño agujero en el cráneo. El resultado fue espectacular. Los perros no desarrollaban la rabia.

Cuando Pasteur ya estaba barajando probar la vacuna en sí mismo, un día de julio de 1885 irrumpió en el laboratorio la madre de un niño de nueve años que había sido atacado por un perro rabioso. Tenía más de una docena de mordiscos con muy mala pinta. Tras varios días de inoculaciones del virus atenuado, lograron salvarlo. En los siguientes meses trató de la misma manera a cientos de víctimas de ataques de perros rabiosos.

Ese niño se llamaba JOSEPH MEISTER. Hizo historia al convertirse en el primer ser humano que probaba la vacuna de la rabia. Trabajó toda su vida como vigilante en el Instituto Pasteur. Este se fundó en París en 1888, con la avalancha de donaciones recibidas tras el TRIUNFO DE SU INMUNIZACIÓN, con el fin de investigar más enfermedades infecciosas y nuevas vacunas.

RABIA, LA ENFERMEDAD DE LOS VAMPIROS

La rabia es una enfermedad causada por un virus. Los perros son los principales huéspedes y transmisores, pero también afecta a animales salvajes como murciélagos, hurones, zorros o mapaches. Las personas se infectan por la mordedura o el ARAÑAZO PROFUNDO de un animal. Esta enfermedad mata en el mundo a unas 55 000 personas cada año, en su mayoría niños. En África y Asia es un grave problema de salud pública. El 95 % de las muertes se producen allí. En Ceuta y Melilla se dan casos de forma ocasional en animales importados de países del norte de África. En la península Ibérica está ERRADICADA desde 1978.

Los brotes de rabia en los Balcanes, en el siglo XVIII, podrían explicar la leyenda de los vampiros. La enfermedad se desarrolla con

encefalitis, que afecta al control de las emociones y del comportamiento. Como los vampiros, sufren insomnio, vagan de forma confusa y tienen delirios.

El 25 % de de los enfermos tratan de morder y al hacerlo contagian la enfermedad, ya que la saliva contiene una alta carga del virus. Así, si un supuesto VAMPIRO muerde a una persona sana, la convierte en vampiro.

La aversión por la luz, los espejos y el agua también tiene su explicación. El virus de la rabia provoca dolorosos espasmos musculares en la cara y el cuello. Sufren al tragar y por eso rechazan beber. Además, las convulsiones se desencadenan más fácilmente si se exponen a una luz brillante, como el reflejo de un espejo o del agua.

LOS PRIMEROS VAMPIROS NO BEBÍAN SANGRE

Hasta el siglo XVI los vampiros protagonistas de las LEYENDAS no bebían sangre. Esta característica se popularizó con las epidemias de cólera, difteria, sífilis, peste, viruela, tifus y demás enfermedades infecciosas. En aquel entonces no se sabía que las producían microorganismos y se buscaban explicaciones en fantasías.

Los primeros afectados por una enfermedad eran considerados vampiros. Cuando morían, para evitar que se levantaran, los enterraban con una gran piedra en la boca, una hoz en el cuello o la cabeza entre las piernas.

Había tantas muertes que los cadáveres se amontonaban en las calles. Era común abrir las TUMBAS para agregar nuevos muertos. En cuestión de días los cuerpos cambian de aspecto. Se muestran orondos, inflados por los gases producidos por las bacterias que están descomponiendo su interior. La presión empuja la sangre de los pulmones hacia el esófago y la boca. En algún momento se extendió la creencia de que por la noche esos cadáveres volvían a la vida, se alimentaban de la sangre de un humano vivo y regresaban por el día a la muerte a descansar.

LAS PERRAS ESPACIALES

En los años cincuenta del siglo XX, en PLENA CARRERA ESPACIAL, los soviéticos decidieron enviar perras al espacio. En concreto, hembras callejeras de tamaño pequeño. Creían que, por ser vagabundas y tener que sobrevivir sin ayuda, aguantarían mejor los duros entrenamientos. En un período de dos años mandaron nueve perras a hacer vuelos suborbitales. La inmensa mayoría regresaron con vida.

El vuelo de la mítica Laika fue glorioso. Fue el primer ser vivo en salir de verdad al espacio. Orbitó la Tierra. La misión surgió de forma improvisada. El presidente de la URSS, NIKITA JRUSCHOV, avisó de que quería celebrar el 40° aniversario de la revolución bolchevique de 1917 con el lanzamiento de un NUEVO ARTEFACTO CON UN SER VIVO A BORDO. Pero no quería usar los misiles y cohetes en los que habían lanzado a los otros canes, quería algo más espectacular y disruptivo.

Así que SERGUÉI KOROLIOV, que estaba a cargo del programa espacial soviético, tuvo que diseñar y construir en muy pocas semanas una cápsula para el animal. Y aquí el drama: para tener lista la nave la fecha del aniversario, tuvo que simplificar y la hizo sin cápsula de retorno. Laika se desintegraría con el resto de la nave cuando acabara la misión.

Su muerte fue trágica. Dijeron que la habían envenenado a la semana de estar allí arriba con la comida para evitar que sufriera cuando se acabara el oxígeno. Pero en realidad vivió tan solo seis horas. Sucumbió por el calor y el estrés dentro de la cápsula. La causa real no se desveló hasta el año 2002. Tardísimo. Cuando se compuso la famosa canción de Mecano, aún no se sabía cómo había fallecido.

Ella fue el último perro lanzado al espacio sin sistema de retorno. Tras este cruel episodio, la Unión Soviética lanzó 29 perros más. Ocho murieron y el resto regresaron en paracaídas y con trajes espaciales. Las primeras que regresaron con vida tras orbitar cuatro veces la Tierra fueron Strelka (Flechita) y Belka (Ardilla o Blanquita). Se convirtieron en AUTÉNTICAS ESTRELLAS. Hoy están disecadas en el Museo de la Cosmonáutica de Moscú.

En los años sucesivos, vivieron en buen estado de salud. Strelka hasta tuvo cachorros. El líder soviético Jruschov regaló uno a JACQUELINE KENNEDY uno durante una conferencia en Viena. La perrita, Pushinka, vivió en la Casa Blanca. Eso sí, antes los servicios de seguridad le realizaron un porrón de exámenes y radiografías por si los soviéticos habían escondido micrófonos o algún peligroso artefacto en su interior.

UNA CARRERA DE TRINEOS CONTRA LA MUERTE

Situado en la costa de Alaska, Nome era la principal vía de entrada de mineros durante la fiebre del oro. Su censo alcanzó los 20 000 habitantes en 1900. Un cuarto de siglo después, cuando estalló la burbuja del oro, cayó en picado hasta las 1400 personas.

En invierno el pueblo se quedaba completamente aislado. La población más cercana se encontraba a un mes en trineo. La mala

suerte quiso que fuera precisamente en estación helada cuando una crisis sanitaria golpeara al pueblo. El 20 de enero de 1925 Seattle (Washington) recibió un radiotelegrama procedente de Nome pidiendo auxilio. Había un brote de difteria y no tenían medicamentos.

Desde Seattle acordaron enviar un avión con el remedio —antitoxina y antibióticos—, pero las CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS impidieron a la aeronave llegar hasta allí. El plan B era enviar las 300 000 unidades de suero con antitoxina en un tren a Nenana, donde acababa la vía. Desde allí habría que transportarlo hasta Nome en trineos. Eran 1000 km de recorrido con un temporal de ventiscas y temperaturas desplomadas hasta los −50 °C. Los medios de comunicación titularon la gesta como «La carrera contra la muerte».

Se organizaron relevos de trineos pilotados por 20 *mushers* que vivían en pequeñas aldeas remotas cercanas a la ruta. Tiraban de los trineos en total 200 perros, en su mayoría *huskies* siberianos y malamutes. Muchos murieron por congelación.

La etapa más heroica y que elevó al perro líder del tiro, Togo, al estrellato fue la del equipo a cargo del noruego LEONHARD SEPPALA, criador y entrenador de canes de trineo. Fue la más larga. Recorrieron 274 km. Cuando llegaron al gran entrante del mar de Bering, Norton Sound, estaba helado. Nome está localizada en la ribera norte. Para no perder tiempo decidieron atravesarlo en vez de rodearlo, poniendo en peligro de muerte a todo el grupo. Lo lograron.

Otro héroe de cuatro patas fue Balto, que guió la última etapa. El perro lideraba el tiro del trineo del noruego GUNNAR KAASEN. No era considerado un buen ejemplar, pero demostró cuán equivocado estaba su criador, quien curiosamente había sido Seppala. Su olfato e instinto guiaron al equipo a través de una ventisca tan dura que les hizo plantearse abandonar. Volcaron y perdieron el suero. Kaasen hundió sus manos en la nieve hasta que logró recuperarlo. El incombustible Balto paró en seco y evitó la desgracia cuando detectó el hielo roto del río Topkok. Exhaustos, llegaron al punto donde debían encontrarse con el relevo, pero este no estaba listo y recorrieron la siguiente etapa.

El 2 de febrero, tras una semana de relevos, las medicinas llegaron a Nome. El pueblo estaba salvado. Esta ruta, la Iditarod, es en la actualidad el recorrido de la competición de trineos tirados por perros más importante del mundo.

DIFTERIA, EL ÁNGEL ESTRANGULADOR DE NIÑOS

La difteria es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Corynebacterium diphtheriae,* que afecta a la garganta y las vías

respiratorias superiores. Produce una toxina que hace que el tejido muerto y duro se acumule sobre la garganta y las amígdalas, dificultando la respiración hasta la asfixia, así como la deglución. También puede dañar el corazón, los riñones y el sistema nervioso, sobre todo en NIÑOS. La enfermedad se contagia a través de la tos y los estornudos.

A mediados del siglo XIX, mataba al 1 % de los niños menores de cinco años en Europa. La llamaban el ángel estrangulador de niños. Hoy existe vacuna, que contiene la toxina que fabrica la bacteria, pero desprovista de su toxicidad. Una vez inyectada, no puede producir la enfermedad, pero mantiene la capacidad de estimular la PRODUCCIÓN DE DEFENSAS (ANTICUERPOS) contra ella. Se ponen en cinco o seis dosis desde los pocos meses de vida hasta la adolescencia. Hoy los casos en Europa son excepcionales, pero es común en los países en vías de desarrollo, donde el acceso a la vacunación es complicado.

CIENCIA Y TRAICIÓN EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

El camino hasta la VACUNACIÓN lo abrió una generación de hombres brillantes impulsados por un sinfín de descubrimientos derivados de la recién nacida bacteriología. En 1883, el patólogo alemán EDWIN KLEBS aisló la bacteria de la difteria y le puso nombre. Un año después, el médico alemán FRIEDRICH LÖFFLER comprobó en cobayas, mientras trabajaba como ayudante en el laboratorio de ROBERT KOCH, que la bacteria era la causante de la enfermedad. Cinco años más tarde, en el Instituto Pasteur, los bacteriólogos ÉMILE ROUX (asistentes de laboratorio de Pasteur; consulta «Los héroes caninos del laboratorio de Pasteur») y ALEXANDRE YERSIN (el médico suizo que puso nombre a la bacteria de la peste; léelo en «La mascarilla moderna se creó para combatir la peste de Manchuria») descubrieron la toxina.

En 1890, el prusiano EMIL VON BEHRING, hoy considerado el padre de la inmunología, y el médico japonés SHIBASABURO KITASATO —toda una eminencia en su país, se encontraba en ese momento investigando en Berlín— descubrieron que los animales de laboratorio a los que se les inocularon cultivos de difteria fabricaban una sustancia que neutralizaba la toxina que producía el bacilo y los síntomas remitían. La llamaron antitoxina; hoy sabemos que son anticuerpos.

Tras más de un año de ensayos, en las Navidades de 1891 probaron el suero con una niña, que a los pocos días se recuperó.

El microbiólogo polaco de origen judío Paul Ehrlich (ya hemos hablado de este científico en «Antisépticos») mejoró el método de producción del suero antidiftérico. En 1893 aconsejado por el que era

su gran amigo, Behring, renunció a los derechos de comercialización de la antitoxina a cambio de una cátedra y la dirección de un laboratorio estatal, algo impensable para un judío en Alemania en aquellos años. Todo quedó en meras palabras. EHRLICH nunca le perdonó.

Behring firmó un contrato, gracias a la recomendación de Koch, con la empresa de tintes y fármacos Lucius & Bruening, en Hoechst (Alemania), para fabricar suero antidiftérico a gran escala. Miles de niños fueron inmunizados y los casos disminuyeron drásticamente. En 1901 Behring se convirtió en el primer galardonado con un Nobel de Medicina; no incluyeron a Kitasato, a Roux ni a Yersin.

EL HÁMSTER DORADO VIENE DE UN LABORATORIO SIRIO

De pelaje suave como la seda, los hámsteres dorados (*Mesocricetus auratus*) son una mascota clásica, pero en realidad se domesticaron para usarlos como animales de laboratorio.

Estos roedores son originarios de las zonas áridas de Siria. Desde allí el zoólogo inglés GEORGE ROBERT WATERHOUSE trajo a Europa el primer ejemplar en 1839. Presentó el roedor dorado a la Sociedad Zoológica de Londres. Por entonces ya era un reconocido científico en quien CHARLES DARWIN había confiado para su clasificación los ejemplares de pequeños mamíferos y coleópteros recogidos durante su legendario viaje en el barco *Beagle*. Tuvo que pasar casi un siglo para que el recién descubierto hámster llegara a nuestros hogares.

En 1930, el zoólogo ISRAEL AHARONI, profesor de la Universidad Hebrea de Jerusalén, organizó una expedición al norte de Siria para recolectar ejemplares. Su colega SAUL ADLER, experto en parasitología, le había preguntado por un animal fácil de criar que le sirviera para investigar sobre leishmaniosis, enfermedad producida por un protozoo que se contagia a través de la picadura de mosquitos y que afecta a humanos y perros. Quería sustituir a los hámsteres chinos con los que trabajaba (el modelo clásico desde 1919) y que actualmente también se venden como mascotas. Eran muy difíciles de mantener y conseguir nuevos ejemplares se le complicaba, puesto que viven lejos de Siria.

Aharoni capturó a una madre de hámster dorado con sus 11 crías en un campo de trigo en Alepo. Estos roedores viven en estado salvaje en túneles en las cercanías de los cultivos de cereal de las zonas desérticas del sureste de Europa y Asia Menor. La hembra, estresada, empezó a comerse a las crías. El zoólogo no sabía que el canibalismo filial es común en estos animales. Una de las razones más comunes por las que lo hacen es por sentirse en peligro. Se comen a las crías para

llenarse de energía y no gastar recursos en su cuidado. Horrorizado, se deshizo de la progenitora y él y su esposa criaron al resto de la camada.

Con el tiempo, estos PEQUEÑOS ANIMALES TAN ENCANTADORES saltaron a los laboratorios del Reino Unido, de ahí a las tiendas de mascotas y a los hogares europeos y estadounidenses. Hacia 1947, ya se habían convertido en las mascotas de moda. Hasta los años setenta todos los hámsteres que habitaron las casas y los laboratorios eran descendientes de esa pequeña familia capturada en los campos de cultivo sirios.

LOS PERROS ENFERMEROS

Los canes son capaces de ayudarnos en la LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES. Hay perros capaces de prevenir a sus dueños de un inminente ataque de epilepsia y pueden detectar la hipoglucemia en personas diabéticas. Los hay que reconocen marcadores de algunos tipos de cáncer en la orina o enfermedades infecciosas como el coronavirus. Y, por supuesto, los más emblemáticos son los perros lazarillo, entrenados para guiar a personas con discapacidad visual.

La PRIMERA ESCUELA DE ADIESTRAMIENTO DE PERROS GUÍA nació tras la Primera Guerra Mundial, en la ciudad alemana de Oldemburgo, en 1916. Miles de soldados regresaron ciegos del frente por el gas mostaza. Fue idea del doctor Gerhard Stalling, tras observar cómo un perro cuidaba a uno de sus pacientes que había perdido la vista. El primer perro guía graduado en esta escuela sirvió a Paul Feyen, un veterano de guerra. Era un perro negro, ligero, ágil, con rasgos similares al pastor belga *groenendael*. En pocos años empezaron a proporcionar perros a civiles. La escuela cerró en 1922, pero tomó el testigo la Asociación del Pastor Alemán, que abrió su escuela en Potsdam. Su fama traspasó fronteras y el entrenamiento de perros guía se extendió por Europa y Estados Unidos.

¿POR QUÉ LAS TORTUGAS ANDAN TAN DESPACIO?

El caparazón de las tortugas no es como una armadura de la que se puede salir. Está fusionado con su esqueleto por eso no pueden moverse con agilidad. La parte de arriba o espaldar es una prolongación de sus costillas, que se unen con la columna vertebral. La zona de abajo es el peto o plastrón, que está unido al esternón.

Por dentro, el caparazón es hueso y por fuera es una capa córnea, hecha básicamente de queratina, como nuestro pelo y uñas. Al igual

que a nosotros nos gusta un buen masaje capilar, a ellas les encanta que les froten el caparazón con un cepillo.

El caparazón rígido tampoco les permite expandir los pulmones y a veces exhalan por la cloaca, que es el AGUJERO NAVAJITA SUIZA: por ahí hacen caca, ponen los huevos y hacen pis.

PEZ CEBRA, DEL ACUARIO AL LABORATORIO

Las tiendas de ACUARIOFILIA son fascinantes. Hay cientos de minúsculos alevines, brillantes y de colores llamativos, nadando en las peceras, ajenos a los ojos asombrados de los visitantes. Aletas que parecen pañuelos de gasa se mecen con movimientos tan suaves como los de una bailarina de danza del vientre. Cuerpos finos como flechas avanzan en grupo entre plantas acuáticas.

Entre las muchísimas especies, destaca el pez cebra (*Danio rerio*). Es uno de nuestros mejores aliados en los laboratorios científicos y un clásico de los ACUARIOS CASEROS. Es un pequeño pez tropical, de poco más de cinco centímetros, estilizado, con bandas negras que recorren su lomo, formando un estampado parecido al de una cebra.

Vive de manera natural en los ríos de Asia central. Desde hace décadas es un pez típico de los acuarios porque es pequeño, bonito y fácil de mantener. A los laboratorios llegó a finales de los años setenta de la mano del biólogo molecular húngaro GEORGE STREISINGER, de la Universidad de Oregón, en Estados Unidos. Era un experto en el estudio de virus bacteriófagos (virus que atacan a bacterias) y quería dar el salto a un animal más complejo para aplicar las técnicas que había desarrollado usando estos seres microscópicos. Quería un ser vivo al que poder provocar mutaciones visibles a simple vista para poder luego estudiar los mecanismos celulares y moleculares subyacentes. Y así se hizo. Hoy se conocen más de mil mutaciones que producen alteraciones en el desarrollo de órganos o en su funcionamiento gracias al pez cebra.

En 1981 se convirtió en el PRIMER ANIMAL VERTEBRADO CLONADO y desde entonces su presencia en los laboratorios no hizo más que aumentar. Lo tiene todo: se reproduce a velocidad de vértigo: una hembra puede poner 200 huevos a la semana. Además, los embriones son transparentes y se puede observar el desarrollo de sus órganos internos al detalle. Todo el proceso, desde que es una célula hasta que se convierte en un pez completo, se produce en un tiempo récord: 48 horas. Por eso es especialmente apreciado en la investigación sobre biología del desarrollo. Con él se puede estudiar la creación de nuevos vasos sanguíneos, el crecimiento de las neuronas, la formación de

hueso y músculo o la resistencia a la insulina: de lo más variado y de lo más importante. En 2002 se publicó el primer borrador de la secuencia del genoma del pez cebra. Aunque parezca mentira, compartimos casi el 80 % DE LOS GENES.

PERROS CLONADOS POR CAPRICHO

El primer perrito clonado por capricho fue Lancelot. En 2008, sus dueños, el matrimonio EDGAR y NINA Otto, decidieron hacerlo simplemente porque echaban mucho de menos al original, un labrador dorado que había muerto de cáncer un año antes. Desde entonces, un sinfín de personas han clonado a su perro o gato, incluidos famosos como la actriz Barbra Streisand, que en 2018 no quiso enfrentarse a la muerte de su perra Samantha, de la raza cotón de Tuléar, y la clonó en dos copias, Violet y Scarlett. El CHIHUAHUA MÁS PEQUEÑO DEL MUNDO, Milly Milagro, también es el más clonado, con 49 copias. Las mascotas replicadas son definitivamente el nuevo capricho excéntrico de la humanidad del siglo XXI.

¿LOS CLONES SON EXACTAMENTE IGUALES QUE EL ORIGINAL?

Es imposible hacer una réplica exacta de un individuo. Un CLON es lo más parecido que se puede conseguir. Estas copias de laboratorio se parecen fenotípicamente, pero nunca serán iguales. Tienen la misma información genética, pero no todo depende del ADN. El organismo puede leer la información escrita en la molécula de la vida con distinta entonación. El ambiente y el estilo de vida pondrán los puntos, las comas y los acentos a la cadena de nucleótidos. Esto determina la susceptibilidad del individuo a ciertas patologías. Por otro lado, la educación y las experiencias influyen en el carácter del animal. Así, al clon a lo mejor no le gusta morder las mismas zapatillas que al perro original.

¿CÓMO SE HACE UN CLON?

Para clonar mascotas se usa el mismo método que se utilizó en 1996 con la mítica oveja Dolly: la transferencia nuclear de células

somáticas. Se toma un óvulo maduro de una perra donante, se elimina el núcleo, que contiene el 99,9 % del material genético, y se sustituye por el material genético de una célula del cuerpo del ejemplar que se quiere clonar. En el caso de Dolly fue una célula de la mama.

Después se aplican pulsos de corriente eléctrica para inducir la fusión de las células. Así, el núcleo de la célula adulta se reprograma y se obtiene un embrión como el que se logra por la fusión de un óvulo y un espermatozoide.

Tras unos días de CRECIMIENTO *in vitro* el embrión se implanta en el útero de la madre adoptiva. El nuevo individuo tiene la misma información genética que la célula somática adulta utilizada como donante.

Las muestras se pueden recoger a cualquier edad, incluso cuando el animal acaba de morir. Para ello hay que envolver el cuerpo en toallas húmedas y guardarlo en la nevera. Antes de que transcurran cinco días, se deben extraer las células. El MATERIAL GENÉTICO se criopreserva a unos −195 °C. Se han clonado perros con muestras recogidas 20 años antes.

EL PODERÍO COREANO: CON LA PERRITA 'MISSY' EMPEZÓ TODO, CON 'SNUPPY' SE CONSOLIDÓ

El primer proyecto para CLONAR PERROS, Missyplicity, surgió en 1997 al abrigo del éxito de la oveja Dolly. El matrimonio JOAN HAWTHORNE y JOHN SPERLING, millonarios estadounidenses que amasaron y arriesgaron su fortuna creando universidades y centros de educación privada, dedicaron parte de sus ganancias a intentar clonar un perro por primera vez en la historia. En concreto, a su querida perra Missy, una mezcla de *husky* y *border collie*. El proyecto echó el cierre 10 años después sin conseguir su objetivo.

La carrera por clonar un perro la ganaron científicos surcoreanos. En 2005 presentaron al mundo a Snuppy, un afgano de sedosa melena negra. Su nombre es un guiño a las siglas de la Universidad de Seúl, donde un equipo de 45 científicos llevó a cabo la hazaña. El clon era una réplica de Tai, el macho de cuyas células, extraídas de la oreja, provenía el material genético.

Los científicos consiguieron, después de 1095 intentos, TRES EMBRIONES SANOS. La madre de alquiler donde se gestaron los cachorros fue una labradora, una raza totalmente diferente al afgano. De los tres embriones solo salieron adelante dos. Y, de los dos cachorros que nacieron, solo sobrevivió Snuppy. Su hermano murió a los 22 días por una neumonía. Snuppy vivió en perfecto estado de

salud, tuvo cachorros con otra perra clonada y fue reclonado en tres nuevos cachorritos. Murió de cáncer con 10 años, igual que el original y dentro de lo normal en perros de su raza.

Un año después, los mismos científicos clonaron tres hembras exactamente iguales, también de raza afgana, esta vez de color dorado. Se llamaron Bona, Peace y Hope. La cosa no quedó ahí y anunciaron en 2007 la clonación de dos lobas. Las llamaron Snuwolf y Snuwolffy. Poco más tarde, el fallido proyecto Missyplicity, que había cedido el testigo de la investigación a los científicos surcoreanos, lograba el hito: tres copias de Missy veían la luz.

CLONANDO PERROS PRODIGIOSOS

Los perros dedicados a DETECCIÓN DE DROGAS Y BOMBAS también han sido multiplicados. Desde jaurías de labradores con un olfato prodigioso que trabajan rastreando aeropuertos a los mejores ejemplares de pastores belga *malinois* para vigilar cárceles de máxima seguridad.

Entre los perros clonados, los hay ilustres. Trakr, un pastor alemán héroe del 11S, fue elegido como el más digno de ser clonado en un CONCURSO organizado por la misma compañía que clonó a Lancelot, hoy absorbida por la surcoreana Sooam —del equipo que clonó a Snuppy—. El dueño del animal, JAMES SYMINGTON, un policía canadiense retirado, escribió al certamen y explicó cómo juntos habían llegado con los primeros grupos de rescate a la zona cero y localizaron al último de los supervivientes bajo nueve metros de escombros.

Inhaló tanto humo y polvo que quedó imposibilitado. En 2008 la empresa le regaló cinco clones.

Otro HÉROE CLONADO muy popular fue Booger, un pitbull que salvó la vida de su dueña cuando otro perro la atacó y le arrancó parte de un brazo y una pierna. Durante su recuperación, se convirtió en su asistente más fiel. La estadounidense BERNANN MCKINNEY decidió clonarlo cuando murió de cáncer. Lo recuperó a lo grande. Compró cinco copias idénticas: Booger Bernann, Booger Ra, Booger Lee, Booger Hong y Booger Park.

DESDE MI VENTANA

‘LAPIS SPECULARIS’, LAS VENTANAS MODERNAS DE LA ANTIGUA ROMA

Las ventanas son una abertura hacia aquello de lo que queremos refugiarnos y a la vez admirar desde la quietud del interior. Los romanos fueron los primeros en usar ventanas transparentes. No eran de vidrio, sino de selenita, o sea, yeso selenítico (sulfato de calcio dihidratado, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$).

Es una roca sedimentaria llamada *lapis specularis*. Se exfolia con facilidad en láminas translúcidas no muy gruesas, de amplia superficie y duras como el mármol. Son perfectas para cubrir un hueco como el de una ventana. En su mayoría se montaban en armazones de madera, metal o piedra.

Los ROMANOS cubrieron con estas planchas grandes ventanales de varios metros cuadrados en termas, bibliotecas, palacios y pequeños invernaderos. Sin ellos no habrían podido hacer estas construcciones tan diáfanas. Hasta su descubrimiento y puesta en uso, las ventanas exteriores se tapaban con maderas o telas que protegían los *cubiculum* (dormitorios romanos) de las inclemencias del tiempo y brindaban intimidad, pero no dejaban pasar la luz. Precisamente por eso las casas tenían peristilos, grandes patios interiores.

Cuando la luz natural incide sobre este yeso, se produce un brillo que recuerda a un espejo. Para dar espectacularidad, en los circos se echaba molido en el suelo. Este MINERAL también es conocido como espejuelo, selenita, piedra especular, piedra del lobo, espejillo de asno, piedra de la luna, *lapis lunaris*, sapienza, aljez o reluz. El *lapis specularis* de mejor calidad del Imperio romano se extraía de minas en los alrededores de Segóbriga (Cuenca).

EL BOSQUE SUBTERRÁNEO DE CRISTALES GIGANTES

La Cueva de los Cristales es un lugar de cuento. Es un bosque con miles de cristales gigantes de *lapis specularis*, algunos de más de 10 metros de altura, los más grandes que se conocen. Tienen MEDIO MILLÓN DE AÑOS.

Esta maravilla geológica está bajo el desierto de Chihuahua, en México. La descubrieron en el año 2000 dos mineros que estaban perforando en la mina de Naica, de plomo y plata. Bajo ella hallaron esta cueva de roca caliza con los fulgurantes cristales en el interior. Aún es un MISTERIO cómo han conseguido crecer tantísimo.

El lugar es de ensueño, pero a la vez infernal. Justo por debajo pasa un RÍO DE MAGMA que hace que la temperatura sea insoportable y no baje de los 44 °C. Para visitar el lugar hay que vestir una indumentaria especial. Además de las botas para escalar, el casco con luz y los arneses, se necesitan máscaras de oxígeno para respirar y

bolsas llenas de hielo que se colocan sobre el pecho y la espalda. Aun así, el riesgo de golpe de calor es alto y no recomiendan permanecer allí abajo más de 20 minutos. El ambiente es muy húmedo, lo que contribuye a crear una ligera impresión de asfixia.

Hay tres cuevas más donde se pueden ver cristales de más de un metro. Dos están en España; en Segóbriga (Cuenca) y en Pulpí (Almería). La tercera está en Chile, en la mina del Teniente.

EL VIDRIO NO ES UN CRISTAL

Aunque lo llamemos coloquialmente cristal, el vidrio de las ventanas no lo es. Los cristales son estructuras perfectamente ordenadas y simétricas. El vidrio de las ventanas es un sólido caótico.

El vidrio es SÍLICE. En la naturaleza la sílice está formando cuarzo, un mineral abundante en la arena. A su vez la arena está hecha de pequeños fragmentos de rocas que la erosión del viento, la lluvia o el mar ha ido desprendiendo.

El vidrio se consigue calentando la sílice hasta fundirla. Esto sucede a temperaturas altísimas, de más de 1800 °C. Cuando se deja enfriar para que solidifique, los átomos no logran ordenarse hasta recuperar su estructura cristalina y el resultado es el vidrio, el SÓLIDO DESORDENADO que nos ha cambiado la vida.

Se puede ver el resultado natural de este proceso gracias a los rayos. Cuando caen en un lugar arenoso, como un desierto o una playa, se forman fulguritas. Son tubos de vidrio de hasta 15 metros. Por fuera es arena basta a medio vitrificar y por dentro son de suave y perfecto vidrio.

A nuestro alrededor hay un montón de cristales de verdad. Los minerales lo son, y nuestros dientes (también nuestros huesos) están hechos de cristales de un mineral llamado hidroxiapatita. Los caramelos son azúcar cristalizada y la sal de mesa está formada por cristales de cloruro sódico. En nuestro joyero guardamos cristales como diamantes, rubíes o esmeraldas.

LOS PRIMEROS VIDRIOS

Los PRIMEROS VIDRIOS hechos por los humanos datan de hace unos 4500 años, en Mesopotamia, pero no se usaban para cubrir ventanas, sino para hacer joyas, adornos, o útiles de cocina, como botellas, vasijas y platos. Se fabricaban uniendo pequeños trozos o vertiendo en un molde el vidrio fundido. Eran opacos y coloreados por las impurezas de la arena.

Luego los objetos se afinaron y diversificaron gracias a la TÉCNICA DEL VIDRIO SOPLADO (las primeras bombillas también se realizaban con este método; repásalo en «Así nació la hoy despreciada bombilla incandescente»). Se inflaba el vidrio líquido soplando a través de un

tubo de hierro. A la burbuja incandescente y maleable se le daba la forma deseada usando tenazas y otras herramientas. La destreza del maestro vidriero era definitiva. Esta técnica, creada en la costa oriental del Mediterráneo, por el litoral sirio-palestino, sobre el 200 a.C., era muy apreciada por el Imperio romano.

Fueron los romanos quienes empezaron a guardar en botellas de vidrio el apreciado vino, los aceites y los perfumes. Por fin habían encontrado un material que no modificaba el sabor de las bebidas y conservaba los cosméticos.

SAL DIVINA PARA HACER VIDRIO

Para bajar la extrema temperatura de fusión del vidrio, se añaden aditivos fundentes. El más usado desde el inicio de la historia es el CARBONATO DE SODIO. El óxido de sodio que se deriva de este compuesto reacciona con la sílice y forma silicatos de sodio que se funden a menor temperatura y dotan de elasticidad al vidrio. En la naturaleza se encuentra en forma de mineral natrón. Los antiguos egipcios usaban esta 'sal divina' como fertilizante, para momificar y para hacer vidrio. El principal lugar de extracción de esta sal eran los lagos estacionales de la zona de Uadi Natrum, en Egipto. Tras la caída del imperio egipcio, Alejandría se convirtió en un centro productor de vidrio. En otras zonas del mundo se usaban otros fundentes, como ceniza de madera, que es rica en potasa, K_2CO_3.

EL LAGO QUE TE CONVIERTE EN ESTATUA DE SAL

En África existe un lago, el Natron, que convierte en estatua a los animales que se bañan en sus aguas. La cantidad de natrón y demás sales concentradas en sus aguas es tal que los animales quedan petrificados. Bañarse en sus aguas es como hacerlo en una PISCINA DE AMONIACO.

Las sales proceden del volcán Ol Doinyo Lengai, situado muy cerca del lago, en el Gran Valle de Rift, en Tanzania. El lago es enorme, de unos 800 km cuadrados, y sus aguas son de color rosa por las algas microscópicas que lo habitan. Aunque se llamen algas, en realidad son cianobacterias halófilas, es decir, que están especializadas en vivir en ambientes extremadamente salados. Los únicos animales que se saben desenvolver en este lago de aguas tóxicas son peces tipo tilapia (*Alcolapia latilabris*) y el flamenco enano, que con su pico filtra las algas para comerlas.

LAS VIDRIERAS DE LAS CATEDRALES, UNA EXPLOSIÓN DE COLOR

Los romanos descubrieron cómo dar color al vidrio: añadiendo minerales en polvo. Hoy sabemos que estos polvos incluyen metales

que son los responsables de colorear el vidrio.

Usando esta misma tecnología, se empezaron a hacer VIDRIERAS DE COLORES en la Edad Media. Las primeras, discretas, decoraron los edificios románicos y las más espectaculares se hicieron en las catedrales góticas. Eran el centro en torno al cual giraba la obra arquitectónica. Unían las piezas de distintos colores con varillas de metal para formar las escenas religiosas.

Hoy en día, el vidrio común, usado para envases, se hace a grandes rasgos igual que en la antigüedad: con sílice o vidrio reciclado, con fundentes como sosa y piedra caliza. La industria maneja muchos tipos de aditivos para cambiar el color (óxidos metálicos) y para modificar las propiedades del vidrio en función del destino que se les vaya a dar.

EL SANTO GRIAL DEL VIDRIO PLANO

Encontrar una manera eficaz y sencilla de hacer vidrio plano para ventanas fue durante siglos el santo grial. Los primeros cristales para ventanas se hacían con la TÉCNICA DEL VIDRIO SOPLADO. Hacían cilindros que se cortaban y estiraban hasta formar una lámina.

Siguieron a este un montón de métodos basados en el mismo concepto. Hasta que en los años cincuenta del siglo XX al ingeniero ALASTAIR PILKINGTON, de la empresa manufacturera británica Pilkington Brothers, se le ocurrió el invento definitivo: la TÉCNICA DE FLOTADO DEL VIDRIO. El vidrio fundido cae por un canal en una piscina que contiene estaño fundido. No reaccionan químicamente, sino que el vidrio flota sobre el estaño y el resultado es una inmensa lámina plana de grosor uniforme y enorme superficie. La empresa dominó durante años el mercado mundial. Hoy este método sigue siendo el principal para fabricar vidrio plano en todo el mundo. Los límites para diseñar espacios transparentes se han esfumado. Los arquitectos se han soltado la melena.

EL ALFÉIZAR NO ES UN ADORNO

El alféizar no es un mero elemento decorativo. No sirve para apoyar los brazos cuando te asomas por la ventana. No es simplemente el lugar donde sitúas plantas de flor para embellecer las vistas. El alféizar es una pieza arquitectónica fundamental. Sirve para evitar que el agua de lluvia escurra por las paredes del edificio y genere humedades que dañen la estructura.

EL IMPUESTO A LAS VENTANAS

En 1696, el rey GUILLERMO III DE INGLATERRA, príncipe de Orange, aprobó el impuesto a las ventanas. Fue una de las peores ideas que podía haber tenido.

Partía de la suposición de que cuantos más ventanales tuviera la vivienda, más bienes tendría el propietario y más valor tendría la casa. Y empezaron cobrando a partir de 10 ventanas. Más adelante lo bajaron a siete y el impuesto se extendió a Gales y Escocia. Las fábricas, oficinas públicas, graneros, establos y familias humildes que vivían en casas de campo estaban eximidas de pagar. Pero en la ciudad casi todos los inmuebles superaban el mínimo de ventanas. Cualquier mínima salida al exterior, cualquier ventanuco, era gravado. Las inmensa mayoría de las casas de los obreros, que vivían en edificios compartidos, debían pagar el impuesto. Para no cargar con el gasto, los propietarios les subieron el alquiler.

Muchos optaron por tapiar las ventanas y las nuevas construcciones se hicieron con menos vistas. A medida que avanzaba la Revolución Industrial, las condiciones de los obreros en las ciudades empeoraron, la explotación, la pobreza y el hacinamiento en las viviendas desató las protestas. A mediados del siglo XIX, en 1851, el impuesto a las ventanas fue eliminado. Aún quedan en Reino Unido edificios con las ventanas bloqueadas con ladrillos.

¡QUÉ CORRA EL AIRE! LA IMPORTANCIA DE VENTILAR

El aire cargado nos hace sentir fatigados, con dolor de cabeza y empeora las alergias y enfermedades respiratorias. En una casa se acumulan dióxido de carbono; bacterias, virus y hongos patógenos; alérgenos; MOLÉCULAS VOLÁTILES TÓXICAS para nuestro cuerpo, como el benceno, la acetona, el formaldehído o hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAH), típicas de los productos de limpieza y de los muebles nuevos, materiales de construcción modernos, impresoras, pinturas; la contaminación de los coches que se cuela; los insecticidas; el gas, y las partículas en suspensión como el hollín del fuego de las cocinas o las velas.

Para que el aire que respiramos en nuestra casa sea lo más limpio posible hay que ventilar, sea invierno o verano, para arrastrar el aire viciado. Basta con abrir una ventana en cada habitación, pero es mucho más eficaz generar una corriente abriendo otra ventana adicional o la puerta principal. Con 15 minutos es suficiente.

Los muebles también se ventilan de vez en cuando. Abre los armarios y los cajones. Evitará que se acumulen malos olores, la humedad y el moho.

Otras acciones que ayudan a MANTENER LIMPIO EL AIRE son quitar el polvo y usar el extractor al cocinar. Los purificadores o el aire acondicionado con filtros HEPA, tan en auge tras la COVID-19, son un complemento ideal. Las plantas decorativas también contribuyen a limpiar el aire del hogar. Las bromelias (*Guzmania lingulata*), las

dracenas (*Dracaena fragrans*) o la planta de jade (*Crassula argentea*) son buenas procesando algunos compuestos químicos volátiles indeseados típicos de las casas.

LA BOINA DE CONTAMINACIÓN QUE CUBRE LAS CIUDADES

En la distancia se aprecia como una manta amarillenta que recubre la ciudad. No es perceptible si te sumerges en ella, conduciendo un coche o paseando por la acera. No hay oscuras humaredas ni olor a carbonilla. No se ve y solo en ocasiones se huele, pero la polución atmosférica está ahí. Es una mezcla formada por compuestos químicos provenientes de la QUEMA DE COMBUSTIBLES FÓSILES y de PROCESOS INDUSTRIALES.

Hay seis compuestos críticos cuyos niveles se tienen en cuenta para determinar la calidad del aire.

El dióxido de azufre (SO_2) se forma al quemar combustible, en su mayoría en las centrales eléctricas. Al contacto con agua, genera la lluvia ácida. El monóxido de carbono (CO) se produce por la combustión incompleta del combustible. Es un enemigo invisible. No huele, no tiene color y no irrita, pero es muy tóxico. Reduce la capacidad de la sangre de transportar oxígeno.

El dióxido de nitrógeno (NO_2) es un gas más denso que el aire, de color marrón rojizo y de olor acre. Lo vemos con claridad en las boinas que cubren las ciudades en sus peores días. Se toma como referencia para medir los niveles de contaminación. Proviene en un 85 % del tráfico rodado. Es un tóxico en sí mismo y un precursor de otros cuantos.

Interviene en diversas reacciones químicas que producen otras moléculas dañinas, como el ácido nítrico o peroxiacetilnitrato (PAN) o el ozono troposférico (O_3). Esta última molécula nos protege de los rayos ultravioleta cuando está situada en las capas altas de la atmósfera, pero a ras de suelo daña el tracto respiratorio. El metano (CH_4) es un ingrediente clave en la formación de ozono a la altura del suelo y un poderoso gas de efecto invernadero.

El plomo es otra de las sustancias más temidas, que se ha liberado a la atmósfera por la quema, ya prohibida, de gasolina con este aditivo (regresa a «El inventor más dañino de la historia creo los CFC y la gasolina sin plomo» para leer esta ignominiosa historia). Hoy en día sigue acumulado en el aire, el polvo, el suelo, el agua potable y los cultivos alimentarios. Algunos procesos industriales aún lo liberan.

Cierran este LISTADO DE TÓXICOS las micropartículas (PM2.5). Son en su mayoría de carbón y proceden de la quema del aceite de los motores diésel. Son tan pequeñas que se incorporan al torrente sanguíneo y contribuyen a taponar las arterias.

CÓMO SE FORMÓ EL AIRE QUE RESPIRAMOS

Un 21 % de oxígeno, un 79 % de nitrógeno y un 1 % de gases nobles y vapor de agua. Esta es la composición del aire que respiramos, excluyendo los contaminantes. Pero la Tierra no nació con esta atmósfera.

Cuando esto ocurrió, la atmósfera que lo rodeaba estaba compuesta en su mayoría por hidrógeno y helio. Estos gases son extremadamente ligeros. y se perdieron en el espacio.

Los gases que conforman la atmósfera actual proceden en su mayoría de erupciones volcánicas. Los vapores que liberan los volcanes están formados por agua, dióxido de carbono y nitrógeno. Durante muchos años, la actividad volcánica en la primitiva Tierra fue constante y llegó a acumularse suficiente vapor de agua como para FORMAR NUBES. Las lluvias fueron dando forma a los mares, océanos y ríos.

Además de llena de nubes, la ATMÓSFERA QUE SE FORMÓ era muy rica en CO_2 y carecía de oxígeno. La enorme cantidad de CO_2 que había desapareció del aire, en parte, gracias a los mares. El gas se disolvió en el agua y mediante procesos químicos empezó a formar parte de las rocas sedimentarias que hoy en día están en su fondo.

Así, con el agua en forma líquida y el dióxido de carbono en estado sólido o disuelto en el mar, la ATMÓSFERA SE ENRIQUECIÓ con el tercero de los gases que expulsan los volcanes en gran cantidad: el nitrógeno.

El oxígeno empezó a formarse gracias a los rayos ultravioleta. Estos rompían las moléculas de agua en sus componentes, hidrógeno y oxígeno. A esto se sumó la aparición de los primeros organismos productores de oxígeno, que obtenían energía de la luz del sol para producir azúcares del agua y el CO2; como residuo, liberaban oxígeno, que se acumulaba en la atmósfera. Millones de años después, se alcanzó la concentración del 21 % actual. El oxígeno es nuestra gasolina. Lo respiramos y de él obtenemos energía para vivir.

Los verdaderos pulmones del planeta son los océanos. El fitoplancton produce entre el 50 y el 85 % del oxígeno que se libera cada año a la atmósfera, unos 27 000 millones de toneladas al año. Hay miles de algas unicelulares y cianobacterias fotosintéticas en cada gota de agua de la superficie de los océanos. Son también la base de la cadena alimentaria.

CIEMPIÉS DE DOS METROS Y ESCORPIONES COLOSALES

Hubo un período en el que el OXÍGENO DEL AIRE LLEGÓ AL 35 %. Fue hace unos 300 millones de años. Gracias a ello se desarrollaron invertebrados gigantescos, como ciempiés de dos metros de largo,

libélulas con alas de 75 centímetros, cucarachas colosales y escorpiones de tres metros. Los artrópodos respiran a través de unos orificios repartidos por su superficie. El oxígeno entra y a través de unos tubitos internos (tráqueas) se distribuye por sus tejidos. Esta respiración es eficaz con la atmósfera actual si el animal es pequeño.

LA ESENCIA DE ROCA DOMINA DESPUÉS DE LLOVER

Cuando cae una tormenta, el 'olor a lluvia' cambia. La fragancia del ozono queda eclipsada por una mezcla de aromas que proviene de una combinación de sustancias liberada por las rocas mojadas, el suelo y las bacterias que allí habitan.

En los años sesenta del siglo pasado los químicos australianos ISABEL JOY BEAR y RICHARD GRENFELL THOMAS acuñaron el término «esencia de roca» o «petricor», que se deriva de los términos griegos *petros*, que significa piedra, e *ikhor*, fluido etéreo. Es un aceite amarillento rico en compuestos aromáticos que localizaron en las superficies de las rocas. A su formación contribuyen varios fenómenos. Cuando rompe a llover tras un largo período de sequía, el agua desplaza los gases acumulados en los huecos de la tierra y los expulsa súbitamente al exterior. Los microbios también aportan sus ingredientes a este particular perfume.

Uno de los más estudiados por su vínculo con el olor a lluvia (y porque produce antibióticos) son los actinomicetos (*actinomycetes*), un tipo de bacterias filamentosas.

Viven en suelos muy secos de casi todo el mundo y se reproducen mediante esporas que, descargadas en masa cuando llueve, liberan sustancias que nuestro olfato percibe.

Los microorganismos no son los únicos que aprovechan la lluvia para reproducirse. También lo hacen muchas plantas, que liberan semillas para favorecer su germinación y durante el proceso también emiten SUSTANCIAS AROMÁTICAS.

En las ciudades hay que añadir un factor más al PERFUME DE LA LLUVIA. Allí es más ácida por los contaminantes que hay en el aire. Cuando cae al suelo, se producen una serie de reacciones químicas, algunas de las cuales dan lugar a compuestos aromáticos que se suman a los naturales.

En definitiva, el olor a lluvia es una mezcla de muchas esencias que surgen de la tierra y la atmósfera. Es agradable y suele conseguir que nos paremos un instante, respiremos hondo y sintamos que formamos parte de un planeta vivo.

A QUÉ HUELE LA LLUVIA

Poco tiempo antes de que se desate una tormenta sentimos un OLOR METÁLICO muy característico que proviene del ozono. Esta

molécula siempre está presente en la zona alta de la atmósfera. Su concentración en las zona baja aumenta en los días de tormenta (o por la contaminación). Sucede porque los rayos favorecen su formación. Las moléculas de oxígeno que respiramos están compuestas por dos átomos. Son estables y por eso predominan en la atmósfera. Las descargas eléctricas de los rayos rompen estas moléculas en sus átomos, que se recombinan de tres en tres formando ozono.

NO HAY AGUA DENTRO DE LA JOROBA DE LOS CAMELLOS

Una de las sustancias más destacadas del perfume de la tierra es la GEOSMINA (que quiere decir, «aroma de la tierra»), producida por las bacterias estreptomicetos cuando ponen esporas para reproducirse. Es la molécula volátil que los camellos (tienen dos gibas y su origen es Asia) y dromedarios (con una joroba y originarios de la península arábiga) huelen cuando buscan agua para llenar su joroba. La microbióloga estadounidense NANCY GERBER identificó su estructura en 1965.

Cuando por fin localizan una fuente con el deseado líquido, pueden beber de una sentada 150 litros. Ojo, que las JOROBAS no se rellenan con agua, sino con grasa. Obtienen agua a partir de la grasa. En cada kilo de grasa se esconde un litro de agua. Estos artiodáctilos son un prodigio, están adaptadísimos al calor; empiezan a sudar cuando la temperatura supera los 41 °C. A esa temperatura, nosotros estamos ya achicharrados.

Y un detalle: la joroba también les sirve de aislante. Seguro que habéis visto imágenes de REBAÑOS DE CAMELLOS EN EL DESIERTO. Suelen ser fotos aéreas preciosas. Todos están mirando en la misma dirección. Es porque se colocan en la posición en la que reciben menos rayos de sol y en la que estos impactan sobre todo en su joroba.

POR QUÉ FLOTAN LAS NUBES

Las nubes tienen MIL FORMAS Y TEXTURAS. Las hay algodonosas, onduladas, planas… Y todas están ahí arriba, levitando en el cielo. Si están hechas de agua, ¿por qué flotan en vez de caer al suelo?

En la atmósfera siempre hay un GRADO ELEVADO DE TURBULENCIA. Hay bucles y remolinos que hacen que las nubes se mantengan suspendidas. Las gotas de agua de las nubes son tan pequeñas que su peso es una fuerza inferior a la fuerza de rozamiento que ejercen las moléculas de aire que las rodean.

Las nubes están compuestas por agua y por cristales de hielo. A veces, las nubes 'engordan'. Como consecuencia, las nubes empiezan a descender. Pero, antes de llegar al suelo, desaparecen. Se desvanecen porque las CONDICIONES TERMODINÁMICAS EN LA ATMÓSFERA han cambiado y el agua vuelve a pasar al estado gaseoso.

También desaparecen si las gotas se agregan, aumentan su tamaño y peso y terminan precipitando en forma de lluvia o nieve. Las gotas de las nubes tienen un tamaño de micras. Cuando pasan del milímetro, precipitan.

TIPOS DE NUBES

Las nubes se clasifican según su FORMA y la ALTURA en la que se encuentra su base. La Organización Meteorológica Mundial publica desde 1896 un atlas internacional de nubes. Desde entonces no ha variado mucho y son escasas las nuevas incorporaciones. Estas son algunas de las nubes que puedes ver por tu ventana. Si consigues distinguirlas podrás saber qué tiempo va a hacer.

Las NUBES ALTAS (cirros, cirroestratos y cirrocúmulos): se forman por encima de 6000 metros. Están formadas por cristales de hielo.

Las MEDIAS: están entre los 2000 y 5000 metros de altitud. Son los altocúmulos, altoestratos y estratocúmulos.

Las BAJAS: van desde el suelo hasta los 2000 metros. Estratos, cúmulos, nimboestratos y niebla.

CUMULONIMBOS: típicas de tormenta. Son densas y grandes. Crecen en vertical, en forma de torre.

CÚMULOS: nubes con forma de coliflor, algodonosas, bien delimitadas. Típicas del clásico buen tiempo, con poca humedad ni vientos.

ALTOCÚMULOS: parecen un rebaño de ovejas. A veces aparecen como bancos aislados, otras como amplios mantos y otras como bandas largas estilo estela. Indican tiempo estable.

CIRROCÚMULO: iguales que los altocúmulos pero a más altura. También aparecen como mantos ondulados o rodillos.

ESTRATOCÚMULOS: aglomeración de contundentes nubes grises y blaquecinas de contornos redondeados. Forman un manto que cubre gran parte del cielo. Indican tiempo estable.

CIRROS: tienen forma de pluma o jirones de lana. Muestran un brillo sedoso porque son de cristales de hielo.

CIRROESTRATOS: velos o hilos blanquecinos, que cubren total o parcialmente el cielo. Forman halos en torno al sol.

ALTOESTRATOS: capa nubosa alargada y uniforme, que cubre el cielo, dejando ver el sol o la luna como a través de un vidrio empañado. Suelen

dejar lluvias débiles.

ESTRATOS: capa gris o blanquecina que cubre completamente el cielo a escasa altura. Cuando el sol o la luna son visibles, su contorno está definido.

NIMBOESTRATOS: nubes oscuras de lluvia o nubes claras de nieve. Suelen producir precipitaciones continuas de lluvia, nieve o gránulos de hielo.

ASÍ SE FORMAN LOS ALGODONES DEL CIELO

Las nubes se forman cuando el vapor de agua que contiene el aire se enfría. El aire húmedo es menos denso que el seco. Tiende a subir hacia arriba y, a medida que asciende, se enfría. Cuando encuentra motas de polvo, contaminación u otras partículas en suspensión, se condensa sobre ellas. Este FENÓMENO también se produce cuando chocan dos masas de aire, una más fría y seca y otra más cálida y húmeda.

DÓNDE EMPIEZA EL ESPACIO

El límite entre la atmósfera y el espacio es la exosfera. Empieza a los 690 km y termina en los 10 000 km. Ahí la composición de la atmósfera es prácticamente igual que en el espacio exterior. Hay mucho polvo cósmico y muy pocos átomos de los gases que componen el aire que respiramos. Los ingenieros aeronáuticos prefieren usar como punto de referencia la LÍNEA DE KÁRMÁN, situada a 100 km sobre el nivel del mar. A partir de entonces las naves pueden volar sin alas porque no hay aire para sustentarse. Entran en órbita.

NO HAY DOS COPOS DE NIEVE IGUALES

Alrededor de un QUINTILLÓN DE MOLÉCULAS DE AGUA forman cada copo nieve. No son gotas de agua congeladas, son cristales de agua formados directamente a partir de vapor sobre una mota de polvo. Los copos se forman en nubes saturadas de agua cuando la temperatura cae hasta los −12 °C.

A medida que se van agregando nuevos cristales sobre la mota de polvo, adquiere FORMA DE PRISMA HEXAGONAL. Si sigue creciendo, desarrolla un aspecto similar al de una estrella de seis brazos. La primera referencia a la forma de un copo aparece escrita en la obra, de 1611, *Strena seu de nive sexángula* (El copo de nieve de seis ángulos), del astrónomo y matemático alemán JOHANNES KEPLER. Este descubrió que todos los copos de nieve son hexagonales y observó que cada cristal tenía una forma única.

Más adelante, en 1885, el granjero y naturalista estadounidense WILSON BENTLEY, más conocido como «el hombre copo de nieve» fotografió más de 5000 copos de nieve y nunca encontró dos de estas minúsculas esculturas iguales. Hoy sabemos, gracias a los actuales estudios del físico KENNETH LIBBRECHT en el Instituto Tecnológico de California (Caltech), los detalles más íntimos de la formación de los

copos de nieve. Ha averiguado que es muy poco probable que existan dos copos de nieve iguales porque el crecimiento de un cristal de nieve hasta formar un copo depende de tantos factores y tan irregulares que es extremadamente improbable que se repitan. Estos factores son, entre otros, la temperatura, la presión, la cantidad de agua o la velocidad de anexión. Solo se han conseguido fabricar copos gemelos en el laboratorio.

LA NIEVE ES RELAJANTE

Los que viven en la ciudad lo notan especialmente. Los días que nieva son muy calmados. No hay apenas ruido. No es porque los coches vayan más despacio o porque haya menos gente paseando. Lo que ocurre es que la nieve amortigua el sonido gracias al aire que queda atrapado entre los copos a medida que van amontonándose. Esos COLCHONES DE NIEVE esponjosa retienen las ondas sonoras hasta que se apagan.

Si desde tu ventana ves las montañas de la península Ibérica, estarán cubiertas de nieve en enero y febrero. En marzo, sobre todo en las dos mesetas. La nieve es la precipitación más común aquí por encima de los 2500 metros. Las NIEVES PERPETUAS caen por encima de los 3000 metros, en los Pirineos, donde se conservan los únicos glaciares de la península Ibérica, que están en regresión. Es un signo más de la emergencia climática.

¡RAYOS Y CENTELLAS!

Las NOCHES DE TORMENTA, pocos pueden resistirse a observar el espectáculo desde la ventana. Los relámpagos dibujan trayectorias arrugadas e iluminan nuestros rostros hipnotizados.

Los rayos son descargas eléctricas que se producen por la diferencia de potencial entre distintos puntos de las nubes de tormenta (cumulonimbos). Las descargas se producen dentro de una nube, entre nubes o entre las nubes y el suelo. Estas corrientes eléctricas calientan el aire circundante a unos 20 000 °C, una temperatura que triplica con creces la de la superficie del sol.

Esta DIFERENCIA DE POTENCIAL se produce porque el granizo y las gotas de agua contenidos en las nubes de tormenta se frotan entre ellos y se cargan de electricidad electrostática. Poco a poco, la carga eléctrica de las nubes va creciendo de manera irregular. En la parte superior de los cumulonimbos, los cristales que se encuentran en suspensión favorecen la formación de cargas positivas, mientras que en la base de las nubes, donde la temperatura es mayor y el agua está en estado líquido, se acumulan cargas negativas. Esta diferencia de cargas culmina en un flujo de electrones del polo negativo al positivo, o sea, un rayo.

TRUENO, EL GRAN RUGIDO

Los truenos son los RUGIDOS DE LOS RELÁMPAGOS. Su elevadísima temperatura hace que el aire se expanda a enorme velocidad. Pero, al mezclarse con el aire frío del entorno, la temperatura baja bruscamente y este aire se contrae. Esta rápida expansión y contracción se traduce en una onda sonora que se desplaza en todas las direcciones.

Cuando el RAYO está dentro de nuestro campo de visión, el sonido llega varios segundos después del destello luminoso porque la velocidad del sonido en el aire es más lenta.

Por ejemplo, si un rayo se produce a 10 km de distancia, la luz del relámpago llegará a una velocidad de 300 000 kilómetros por segundo, es decir, lo veremos prácticamente en el instante, exactamente a los 1/30 000 segundos.

Sin embargo, el sonido viajará a través del aire a una media de 340 metros por segundo. Por eso tardaremos en escucharlo unos 29 segundos desde que vimos el fogonazo.

EL RAYO MÁS LARGO DEL MUNDO

El rayo más largo registrado hasta ahora mide 768 km, casi como la península Ibérica de punta a punta. Este MEGARRAYO cayó en Estados Unidos en febrero de 2022. Superó al caído la noche de Halloween de 2018 en Brasil, que midió 709 km. Un rayo normal mide entre 1 y 20 km.

EL CATATUMBO, EL FARO DE MARACAIBO

Maracaibo (Venezuela) es considerada la CAPITAL MUNDIAL DE LOS RELÁMPAGOS. En la desembocadura del río Catatumbo con el lago Maracaibo, dentro del Parque Nacional Ciénagas de Juan Manuel, hay tormentas eléctricas 300 días al año. Allí cae el famosísimo rayo del Catatumbo, siempre en el mismo lugar más de 160 veces al año, entre abril y noviembre. Refulge hasta 10 horas sin parar. Es tan estable que tiene el apodo de «faro de Maracaibo».

El rayo se produce ahí porque las montañas —serranía del Perijá y cordillera de Mérida— sirven de barrera de contención de nubes. A esto se le suma un INGREDIENTE ESPECIAL: el metano que emana del parque de Ciénagas. No se sabe exactamente por qué favorece la formación del Catatumbo, pero se deduce que el metano está involucrado de alguna manera.

QUE NO TE PARTA UN RAYO

El 30 % de los IMPACTOS DE RAYOS son mortales, incluso si la víctima está a varios metros del lugar de la caída. Hace poco, a la actriz SHARON STONE sufrió la caída de un rayo en un pozo a pocos metros de su casa. Ella se encontraba echando agua al depósito de la plancha,

con la mano en el grifo. Salió disparada y cayó sobre la nevera.

Las posibilidades de que te caiga un rayo son de 1 por cada medio millón al año. Para evitar el impacto de uno si la tormenta te sorprende en medio del campo, lo primero es liberarse de cualquier objeto metálico que llevemos encima y guarecerse bajo la protección de un bosque, aunque hay que elegir árboles bajitos. Situarse bajo un árbol solitario puede ser fatal, ya que los rayos tendrán una mayor posibilidad de impactar en él. No hay que echar a correr campo a través y menos si tenemos la ropa mojada (el agua es muy buen conductor de la electricidad). Si no hay donde guarecerse, lo mejor es permanecer en cuclillas, lo más agachado posible.

EL PARARRAYOS Y UN PORRÓN DE INVENTOS MÁS

Si vives en un edificio alto, seguramente tengas un pararrayos en la azotea. Es un DISPOSITIVO DE SEGURIDAD para proteger a las viviendas y a las personas de la caída de estas descargas eléctricas naturales. De esta manera, el impacto es controlado y se desvía de zonas de conflicto.

El pararrayos está formado por un mástil metálico, de acero, coronado por un cabezal de cobre o de platino, que recoge el rayo y descarga toda su electricidad en un cable conductor hasta una toma de tierra. Así el impacto es controlado y desviado.

Se instala en la parte alta de los edificios porque los rayos se sienten atraídos por el objeto conductor con forma puntiaguda más cercano.

Lo inventó el estadounidense BENJAMIN FRANKLIN, periodista, político y uno de los inventores más prolíficos del siglo XVIII. En 1752, durante un viaje a Francia, realizó su famoso y arriesgado experimento de la cometa. Quería demostrar que las nubes están cargadas de electricidad. Para ello voló una cometa cuya estructura era de metal y estaba unida a un hilo de seda del que pendía una llave. Él la agarraba mediante otro hilo. De acuerdo con su suposición, la llave estaría cargada tras darse un paseo por las nubes. Y, efectivamente, así fue. Cuando acercó la mano, saltaban chispas. Treinta años después de este experimento, en la ciudad de Filadelfia ya se habían instalado 400 de estos ingenios.

Franklin también inventó las gafas bifocales. Él veía mal de cerca y de lejos y tenía que cambiarse las gafas constantemente cuando realizaba una actividad que requería observar a muy diferentes distancias.

Tomó dos pares de gafas. Cortó las lentes por la mitad y las colocó en una sola estructura. Así, las primeras gafas bifocales consistían en lentes para visión cercana en la mitad inferior de la montura y lentes para visión lejana en la superior. A pesar de lo

rudimentario, se pusieron de moda rápidamente.

También se adentró en el mundo de la medicina en busca de una solución a la enfermedad que padecía su hermano mayor. Tenía piedras en el riñón y le costaba mucho orinar. Para intentar solucionar sus molestias, inventó un dispositivo para drenar la vejiga muy similar a la actual SONDA VESICAL. Era un tubo flexible que se introducía por la uretra. También inventó las aletas de nadador, una estufa cerrada de hierro mucho más segura que las chimeneas, un humidificador y el cuentakilómetros.

¡VIENTO SOLAR EN POPA Y A TODA VELA!

Imaginaos un gran buque navegando por el espacio a toda vela, con el viento solar inflando sus velas. Esta fantasía, que plasmó el escritor de ciencia ficción británico ARTHUR C. CLARKE en su libro *El viento del sol* en la década de los sesenta, ya es una realidad.

El viento solar está formado por electrones, protones e iones pesados. Son partículas muy energéticas que viajan por el espacio a más de 1,5 millones de kilómetros por hora. Los científicos llevan estudiando más de 60 años esta brisa y aún no terminan de entender ciertas cuestiones, como, por ejemplo, que no se enfríe a medida que se aleja del sol. Tiene una especie de motor interno que perpetúa su calor y aceleración.

Las velas solares constituyen una revolución para la CONQUISTA DEL COSMOS. En el espacio no existe fricción y, cuando el combustible se termina, las naves continúan moviéndose por inercia. Gracias a estas lonas cósmicas, seguirían acelerándose y podrían llegar a lugares mucho más lejanos de los que se han alcanzado hasta ahora.

Las velas se despliegan cuando la nave ya está en el espacio. Están hechas de un film polimérico con una capa reflectante de aluminio y son tan finas como un pelo.

En los años noventa se lanzaron los PRIMEROS PROTOTIPOS y desde entonces las misiones con esta tecnología se suceden. Quizá en un tiempo el espacio termine pareciendo una regata.

Además de llevarnos hasta los confines del espacio, el viento solar nos deslumbra con un efecto tremendamente bello y especial: las AURORAS BOREALES Y ASTRALES. Se producen cuando las partículas de viento solar chocan con el campo magnético de la Tierra. Impactan a gran velocidad con los gases de la zona de la atmósfera situada a entre 100 y 400 km de altura. Con estos golpes, se libera energía en forma de luz visible. Por eso, vemos bandas o cortinas de luces brillantes de colores rojo, verde, azul y violeta. Esta maravilla se forma solo en las zonas cercanas a los círculos polares porque las líneas del campo magnético de la Tierra se concentran ahí.

DESCUBRE POR QUÉ LOS COLORES DEL ARCOÍRIS SIEMPRE TIENEN EL MISMO ORDEN

La luz del sol viaja siempre en línea recta en el aire. Cuando entra en otro medio, por ejemplo, el agua, cambia su dirección. Este fenómeno se llama REFRACCIÓN DE LA LUZ. El arcoíris se produce cuando un rayo de luz blanca, procedente del sol, encuentra en su camino un puñado de gotas de agua flotando en el aire, las atraviesa y, en vez de salir blanca, sale desviada y separada en colores.

EL ROJO ATARDECER

Al atardecer el cielo se tiñe de rojo. Pinceladas naranjas, rojas y amarillas nos arropan, creando una sensación de sosiego. ¿Qué sucede para que el color del cielo cambie de azul a rojo? Por la tarde, el sol está bajo. En esa posición, sus rayos recorren hasta 10 veces más atmósfera hasta llegar a nuestros ojos que cuando el sol está en el cenit. Así, la luz azul se dispersa tantas veces que se pierde por el camino, mientras que el naranja, rojo y amarillo llegan hasta nosotros. Cuantas más PARTÍCULAS SÓLIDAS hay suspendidas en el aire, que también dispersan el azul, más rojizos y saturados son los atardeceres. Los más espectaculares suceden cuando el cielo está contaminado y polvoriento.

Este fenómeno óptico se conoce como DISPERSIÓN DE LA LUZ. Cuando sucede, cada color se desvía según su longitud de onda, que es la distancia entre dos crestas. Los colores del arcoíris salen ordenados de mayor a menor longitud de onda. El color que menos se desvía de la trayectoria del rayo original es el rojo, seguido de los colores naranja, amarillo, verde, añil, azul y violeta, que es el que experimenta el mayor ángulo de desviación.

Para que se produzca el arcoíris, tiene que haber agua en suspensión y que las gotas sean lo más circulares posible. El sol tiene que estar bajo: al mediodía no se produce este fenómeno porque el sol se encuentra en el cenit.

CIELO AZUL, NUBES BLANCAS

La LUZ BLANCA recorre, desde el Sol a la Tierra, unos 150 millones de kilómetros sin alterarse hasta que penetra en la atmósfera. Entonces choca con las partículas que la componen, que a grandes rasgos son polvo, gotas y cristales de agua, sal y las moléculas que forman el aire.

Todos estos elementos juntos dispersan los RAYOS DE SOL. Es decir, cuando la luz los atraviesa, estos la separan en colores. Cada elemento del aire dispersa la luz de una manera según sus particularidades. El

nitrógeno y el oxígeno dispersan más los colores azul y violeta y estos salen en todas las direcciones como si fueran bolas de billar. Como nuestro ojo es más sensible al color azul, vemos el cielo con el aspecto de un LIENZO CELESTE uniforme.

Cuando el cielo se ve blanquecino es porque hay más humedad en el ambiente y las gotas de agua dispersan todos los colores. También por este motivo las nubes son blancas.

LOS ATARDECERES MÁS BELLOS DE LA HISTORIA

El 27 agosto de 1883, los volcanes que formaban la ISLA KRAKATOA, en Indonesia, entraron en erupción de manera bestial. Tanto, que la isla colapsó y desapareció. Fue tan brutal el despertar, que el estruendo se escuchó a más de 5000 km de distancia.

Krakatoa era una isla de tres conos volcánicos situada en el sudeste asiático, entre Java y Sumatra. Su derrumbe tras la gran erupción tuvo consecuencias desastrosas. Provocó tsunamis de hasta 40 metros de altura, 150 aldeas de las costas de las islas cercanas quedaron arrasadas. Murieron más de 35 000 personas. La nube de gases fue tal que la temperatura global del planeta descendió más de un grado durante cinco años.

Hoy hay una nueva isla en el lugar de la catástrofe. Se llama ANAK KRAKATAU («hijo del Kratakoa», en el idioma local) y alcanza los 300 metros de altitud. Algún día también rugirá.

El lado bonito de este agresivo fenómeno natural fueron los bellísimos, intensos y ESPECTACULARES ATARDECERES que pudieron verse durante meses. Las noches también cambiaron. Se veían color azul y verde.

El terror que provocó el Krakatoa en la otra punta del planeta ha quedado reflejado en uno de los cuadros más famosos de la historia: *El grito* de EDVARD MUNCH. El pintor tenía 20 años cuando aquello sucedió. Estaba en Oslo, en Noruega, paseando con dos amigos cuando, según él mismo relató, el cielo se tiñó de rojo sangre y lenguas de fuego acecharon sobre el azul oscuro del fiordo y de la ciudad. Sus amigos continuaron caminando, pero él se quedó quieto, temblando de ansiedad y sintió un grito infinito que atravesaba la naturaleza.

LAS FASES DE LA LUNA

Cuando miramos de noche hacia el cielo, vemos la parte de la luna que en ese momento está siendo iluminada por el sol. La luna refleja hacia nosotros parte de esa luz. La posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna determina que veamos una fracción mayor o menor. Estas variaciones visuales conocidas como fases lunares: nueva, cuarto creciente, llena y cuarto menguante.

El CICLO LUNAR dura aproximadamente 29 días y 12 horas. Este es

el tiempo necesario para que se produzca la misma fase lunar, es decir, para que se repita la misma posición relativa del Sol, la Tierra y la Luna.

Hablamos de luna creciente cuando cada día vemos una fracción más grande de la cara iluminada, dicho de otra manera, es el período que va desde la luna nueva a la luna llena. La luna creciente se ve en el hemisferio norte con forma de D (arco iluminado hacia la derecha), y con forma de C (arco iluminado hacia la izquierda) en el hemisferio sur.

Decimos que la luna está en fase decreciente o menguante cuando cada día vemos menos porción, es decir, es el período que comienza con la luna llena y termina con la luna nueva. En el hemisferio norte la luna decreciente aparece con forma de C, mientras que en el hemisferio sur lo hace con forma de D.

LA CARA OCULTA DE LA LUNA

Desde la Tierra solo podemos ver una cara de la Luna porque se encuentra en rotación sincrónica. Esto significa que emplea el mismo tiempo en hacer una traslación completa alrededor de la Tierra que en una rotación en torno a su propio eje.

El deseo por ver la cara oculta quedó satisfecho en 1959 cuando la sonda soviética Luna 3 le hizo la primera foto de la historia.

Los primeros en verla fueron los astronautas de la tripulación del Apolo 8 (comandante FRANK BORMAN, piloto del módulo de mando JAMES LOVELL y piloto del módulo lunar WILLIAM ANDERS) que orbitaron la Luna por primera vez en 1968. En 2019, la nave robótica china Change 4 consiguió alunizar por primera vez allí y paseó por su misteriosa superficie.

CARA Y CRUZ DE LA LUNA

Las dos CARAS DE LA LUNA son muy distintas, un enigma que aún la ciencia trata de explicar. La visible está dominada por planicies que llamamos mares, que formó la lava que emergía de los volcanes cuando la Luna aún era un objeto celeste incandescente en plena formación. La cara oculta, sin embargo, está plagada de cráteres formados por los impactos de meteoritos.

OFICINA DE OBJETOS PERDIDOS EN LA LUNA

La superficie de la Luna está llena de objetos que los astronautas dejaron abandonados en sus visitas. Entre los OBJETOS ABANDONADOS, figuran las botas de los primeros hombres en pisar el satélite en la misión Apolo 11, NEIL ARMSTRONG y EDWIN (BUZZ) ALDRIN JR. Hay bolsas de comida vacías, cámaras y trípodes, bolsas llenas de orina, un martillo y otras herramientas, como sismógrafos y medidores de viento.

También quedaron allí cosas con más valor sentimental que

utilidad en el espacio, como dos revistas de cine, una rama de olivo de oro que llevaban como símbolo de la paz, una foto familiar de CHARLES DUKE (Apolo 16) o las pelotas con las que ALAN SHEPARD (Apolo 14) jugó al golf en la superficie lunar.

Muchos objetos quedaron abandonados porque no se podían volver a plegar y meter en la nave; otros, porque su peso era igual al de las ROCAS LUNARES que cargaron en la nave para traer a casa.

En la superficie lunar también hay una escultura de aluminio en homenaje a los astronautas caídos, que colocó el comandante del Apolo 15, DAVID SCOTT, para honrar a todos los astronautas que murieron trabajando por la exploración espacial. Es obra del artista belga VAN HOEYDONCK.

POR QUÉ NO HAY ECLIPSE DE SOL TODOS LOS MESES

No vemos eclipses todos los meses porque el plano en el que gira la Luna alrededor de la Tierra está inclinado unos cinco grados con respecto al plano en el que gira la Tierra alrededor del Sol. Todos los meses pasamos por la fase de luna nueva, en la que la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra, pero solo cuando los tres astros están perfectamente alineados se produce un eclipse de sol, lo que sucede cada ciertos años.

PRIMERA FOTO DE LA TIERRA DESDE LA LUNA

España, en concreto la estación de Robledo de Chavela (MADRID DEEP SPACE COMMUNICATIONS COMPLEX) recibió la primera foto de la Tierra vista desde la Luna, a casi casi 380 000 km de tu ventana.

El Lunar Orbiter, de la NASA, tomó la imagen el 23 de agosto de 1966. Estas naves tenían como misión principal fotografiar la superficie del satélite para seleccionar lugares de alunizaje para las sondas Surveyor, que estudiarían el terreno para el siguiente paso: las misiones Apolo.

El PROGRAMA APOLO (1961-1972) constó de varias naves de prueba sin tripulación y doce misiones tripuladas, de las cuales seis llegaron a alunizar. Doce astronautas pisaron la Luna y tres fallecieron en la única misión fracasada, el Apolo 1.

Esta misma estación, a la que llegó la pionera foto, recibió la famosa comunicación de JIM LOVELL, comandante del Apolo 13: «Houston, tenemos un problema».

EL JALEO DE LAS ROCAS LUNARES

En total, las MISIONES APOLO trajeron 382 kilos de rocas lunares, unos 270 ejemplares de más de 3800 millones de años de antigüedad. Las primeras las recuperaron los astronautas del Apolo 11, quienes regresaron a la Tierra con 22 kilos. Muchas se guardaron en un

laboratorio y otras muchas se regalaron. RICHARD NIXON, presidente de Estados Unidos por aquella época, de subidón por la hazaña, se puso a repartir rocas como si no hubiera un mañana. Para empezar, una a cada estado. Eran pequeñas muestras recubiertas de un material acrílico e incrustadas en una placa de madera, junto con una bandera del estado. Se exhibieron en museos y en los capitolios. También entregó ROCAS LUNARES a más de 100 países. La idea era que científicos de cualquier nación pudieran estudiarlas, incluida la Unión Soviética, a pesar de estar en plena guerra fría.

Nixon continuó regalando rocas durante años. El programa Apolo terminó en 1972 y un año después entregó una a España. Obsequió a Franco con una de las rocas traídas en el Apolo 17, que fue el último vuelo tripulado a la Luna. Se la entregó el embajador de Estados Unidos durante una ceremonia celebrada en el palacio de El Pardo.

Esta roca está perdida. Hay explicaciones de todo tipo. Dicen que la mujer de Franco, CARMEN POLO, la extravió; otros dicen que un marqués (no se sabe muy bien quién aunque se cree que el de Villaverde, CRISTÓBAL MARTÍNEZBORDIÚ) la vendió al Museo de Historia Natural de Londres, pero el museo dice que no, que la que tienen allí también fue un regalo del gobierno estadounidense; otros dicen que todavía sigue en manos de la familia del dictador.

La NASA admitió hace relativamente poco, en 2012, que no conoce la ubicación de la inmensa mayoría de estas joyas geológicas. No se hizo un seguimiento y muchos avispados empezaron a comerciar con ellas. Un extrabajador de la agencia espacial, el abogado JOSEPH GUTHEINZ, está tratando de poner orden.

La mayoría de las que se ha encontrado estaban circulando en el mercado negro o desatendidas en algún planetario, museo o en lugares insólitos, como un cuartel militar o en casa de una estrella de la televisión estadounidense. Otras han resultado ser falsas, como la que, supuestamente, había sido entregada al gobierno holandés por los astronautas del Apolo 11. Se conservaba en el MUSEO NACIONAL DE HOLANDA y un reciente análisis ha revelado que no es una roca procedente de la Luna, sino un trozo de madera petrificado.

LAS PISADAS ETERNAS EN EL REGOLITO LUNAR

El REGOLITO LUNAR es distinto a las rocas lunares. Es un polvo fino color gris que recubre el suelo lunar, es decir, el fondo rocoso sólido. El regolito se formó por el incesante bombardeo de minúsculos meteoritos que pulverizaron las rocas lunares en partículas de menos de 1 mm de ancho. Huele a pólvora, según contaron los astronautas del Apolo. Es el mismo polvo en el que quedaron marcadas sus huellas, que aún siguen allí arriba, intactas. En la Luna no hay

atmósfera, por lo tanto, no hay aire que pueda arrastrar el polvo que forma estas pisadas. Permanecerán allí millones de años hasta que que sean borradas por los golpes de los micrometeoritos y el viento solar.

DE QUÉ ESTÁN HECHAS LAS ROCAS LUNARES

En su mayor parte son silicatos y óxidos, es decir, metales, silicio y oxígeno. Los óxidos se están investigando como posible fuente de oxígeno para usar en una futura base lunar permanente habitada. Entre ellos hay varios que no están presentes en la tierra, como la armalcolita, que recibe su nombre en homenaje a los tres primeros astronautas Neil ARMstrong, Buzz ALdrin y Michael COLlins. En cuanto a los silicatos, las rocas lunares también contienen algunos desconocidos, como el tranquilita, que debe su nombre al lugar de alunizaje de la misión Apolo 11, el mar de la Tranquilidad.

¿DE QUIÉN ES LA LUNA?

Lo primero que viene a la cabeza es que es de Estados Unidos, porque el primer hombre que puso el pie en la Luna fue NEIL ARMSTRONG, en 1969, con su famoso «un pequeño paso para el hombre, un gran salto para la humanidad». Y clavó una bandera estadounidense.

Pero no. La Luna no es de Estados Unidos: es de todo el mundo. Es un patrimonio mundial, accesible legalmente para todos los países. Dos años antes de llegar a la Luna, se firmó el TRATADO DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE. Lo firmaron Estados Unidos, la Unión Soviética y demás naciones que estaban realizando actividades espaciales.

Lo que no está resuelto son los derechos de la explotación comercial de los recursos naturales de este cuerpo celeste (podrían hallarse metales preciosos de uso tecnológico; léelo en «Metales preciosos en el cosmos»). Y, como tras un largo parón se ha reactivado el INTERÉS POR LA LUNA, pronto habrá que resolver este vacío legal.

LOS ÁRBOLES LUNARES

La MISIÓN APOLO 14 DE LA NASA llevó astronautas a la Luna y también una bolsa llena de semillas de muchos tipos de árboles. A su regreso plantaron estas semillas que hoy se han convertido en espléndidos arces, abetos y secuoyas. Los árboles lunares están repartidos por todo el planeta, muchos fueron trasplantados sin control y hoy se hallan en paradero desconocido.

La tripulación del Apolo 14 estaba formada por tres hombres. EDGAR D. MITCHELL, el comandante ALAN SHEPARD y STUART ROOSA. Shepard fue protagonista ante el mundo porque llevó oculto entre su equipaje un palo de golf y varias pelotas. Jugó en la superficie lunar y también fue el primero que lloró allí. Mitchell no se quedó corto en el aspecto deportivo y se dedicó a lanzar a modo de jabalina una estructura de hierro de la nave. Roosa también hizo su excentricidad y

fue quien se llevó la bolsa con 500 semillas.

Los árboles lunares fueron plantados en 1976, con motivo del bicentenario de Estados Unidos. En su mayor parte, se encuentran en suelo estadounidense, en instituciones públicas como hospitales, centros de investigación o universidades. Un puñado de ellas salieron fuera del país. Una segunda generación, a partir de esquejes, llegó a Europa, incluida España. ¿Dónde están estos árboles? Es un MISTERIO.

Llevar las simientes, y plantarlas después, es un BUEN EXPERIMENTO porque estuvieron sometidas a radiaciones que podrían haber afectado a su estructura y crecimiento. Parece que no ha sido así, pues los árboles han crecido perfectamente.

¿LA LUNA AFECTA A NUESTRO COMPORTAMIENTO?

Sí hay animales que varían su COMPORTAMIENTO en función de la fase lunar. Los anfibios se reúnen bajo la luz de la luna llena para reproducirse durante la época de celo. Es la señal que atrae a sapos, ranas y salamandras a aglutinarse en una charca o en un lago para copular. Y lo más increíble es que sucede de forma sincronizada en todos los lugares del planeta. Hay cangrejos (en concreto el cangrejo azul) que migran para poner huevos durante las noches de luna llena entre septiembre y octubre, desde el interior del Caribe mexicano hacia el mar.

Sin embargo, nosotros los humanos estamos completamente desconectados de los CICLOS LUNARES porque tenemos luz eléctrica, es decir, nuestras noches son siempre de luna llena. En cuanto a quienes dicen que sí que notan algo diferente, es pura sugestión. No hay nada físico, no hay nada palpable que produzca en nosotros la luna llena.

Hay quien insiste en que, si la luna provoca las mareas, también nos afecta a nosotros, los humanos, porque nuestro cuerpo está formado por agua en un 70 %. Las mareas se producen por la ATRACCIÓN GRAVITATORIA DE LA LUNA con ese gigantesco volumen de agua del mar o el océano. Pero nuestra masa de agua es minúscula. No tenemos mareas en nuestro interior.

¿HAY MÁS PARTOS EN LUNA LLENA?

NO. Hay estudios científicos al respecto. Uno de los más relevantes analizó más de medio millón de nacimientos durante cinco años —es decir, durante unos 62 ciclos lunares— y no encontró ninguna relación entre el número de partos y las fases lunares.

LA ÚNICA PERSONA ENTERRADA EN LA LUNA

Solo hay una persona enterrada en la luna. Se llama GENE SHOEMAKER. Además de ser un tipo alegre, risueño y entusiasta, fue un excelente y

disruptivo geólogo planetario. Descubrió, en 1993, uno de los cometas más celebrados de la historia: el Shoemaker-Levy 9. Lo logró junto con su mujer, CAROLYN, y DAVID LEVY, excelentes astrónomos aficionados.

Nunca antes se había observado un cometa orbitando alrededor de un planeta, Júpiter. En julio de 1994 se rompió en 24 fragmentos que envolvieron al planeta como un collar de perlas desgarrado. Estas perlas no aguantaron mucho y cayeron sobre Júpiter. Prácticamente todos los observatorios terrestres y espaciales apuntaron hacia el evento. Querían registrar la colisión, recoger millones de datos sobre algo que quizá no iban a poder ver nunca más. España consiguió la primicia, la primera imagen del impacto, desde Calar Alto (en Almería), con un DETECTOR DE INFRARROJOS.

La agitación por la colisión cósmica fue tal que, en un pueblito de Wyoming, habilitaron una zona de aterrizaje para posibles refugiados jupiterianos por si el planeta estaba habitado.

Shoemaker murió tres años después del hallazgo histórico, en un accidente de coche, tras fotografiar otro cometa, el Hale Bopp. Siempre había querido ser astronauta, pero no pasó las pruebas médicas. Así que una de sus colaboradoras, una geóloga planetaria que estudiaba cráteres con él, CAROLYN PORCO —hoy una reconocida científica—, pensó que este hombre que había sido su energía intelectual durante muchos años debía subir sí o sí al espacio. Lo logró.

Sus cenizas llegaron a bordo de la Lunar Prospector, una sonda de la NASA. Iban en un bote de policarbonato (el mismo material del que están hechas las lentes de las gafas de sol; salta a «Gafas de sol que sirven para viajar en el espacio») envuelto en latón (una aleación de cobre y zinc, color dorado mate precioso) con su nombre, fecha de nacimiento y defunción. Y aquí viene lo superdetallista: en el latón, grabado con láser, aparecía un dibujo del cometa Hale Bopp (lo último que admiró antes de morir), otro de un cráter en la tierra producido por un meteorito (uno muy concreto que está en el norte de Arizona y que Shoemaker estudió a fondo). Como guinda final, un pasaje de *Romeo y Julieta*.

La MISIÓN ORIGINAL DE LA NAVE era examinar durante un año si había agua en el polo sur de la Luna. Cuando terminó su trabajo, comenzó el peculiar enterramiento. La nave se estrelló con todas sus fuerzas contra el cuerpo celeste. Ahí incrustados están los restos de Shoemaker.

LOS SELENITAS, UNA GRAN FARSA DE LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Medían metro y medio y, excepto el rostro, estaban cubiertos por entero de pelo corto y lustroso color cobre. Tenían alas compuestas

por membranas. Las plegaban con toda comodidad sobre la espalda desde lo alto de los hombros hasta las pantorrillas. La cara era de color amarillento, con una expresión más despejada e inteligente que la del orangután. Tenían la frente mucho más extensa y la boca sobresalía más de lo regular, aunque este defecto lo disimulaban una espesa barba que tenían en la quijada inferior y unos labios parecidos a los humanos.

Así describía a los HABITANTES DE LA LUNA el diario británico *The Sun* en el año 1835. Fue una de las grandes farsas de la historia de la ciencia. En seis entregas que dispararon las ventas del periódico, un tal DR. ANDREW GRANT, supuesto alumno inseparable del prestigioso astrónomo JOHN HERSCHEL, explicaba los descubrimientos sobre vida en la Luna de su maestro, que en realidad nada tuvo que ver.

Describía con emoción y todo tipo de detalles los paisajes, la geografía y los colores que vieron a través de un telescopio óptico muy potente que habían diseñado. Además de los habitantes humanoides, que bautizaron como *Vespertilio homo*, en su largo paseo por los enormes bosques, lagos y playas de brillante arena blanca, se cruzaron con fauna de lo más diversa, como «un castor bípedo sin cola» o «cuadrúpedos de cuello desproporcionado, cabeza de carnero y cuernos en espiral tan blancos como el marfil pulimentado». Otro ser que descubrieron lo clasificaron como monstruo. Era azul y tenía cabeza de cabra con un solo cuerno. Sin embargo, decían, era ágil y elegante como una gacela.

Aunque nunca lo admitió, se sospecha firmemente que el autor real de los textos fue el reportero RICHARD ADAMS LOCKE. No queda claro si su intención era simplemente aumentar las ventas del periódico o burlarse de las publicaciones salidas de madre de algunos astrónomos en aquellos tiempos, que aseguraban haber encontrado restos de megaconstrucciones en el satélite.

LAS ESTRELLAS TITILAN PORQUE LAS VEMOS CON UNAS GAFAS SUCIAS

Cuando miramos las estrellas en el cielo nocturno, vemos que titilan. Parece que PARPADEAN COMO UN FARO emitiendo luz de manera intermitente. Pero las estrellas no dejan de emitir luz en ningún momento. El temblor es producto de un efecto óptico por las perturbaciones de la atmósfera.

La luz que emiten las estrellas viaja durante años luz hasta llegar a la Tierra. Antes de alcanzar nuestros ojos, pasa por la atmósfera, que es un fluido no homogéneo. Sufre variaciones de temperatura, presión y concentración de sustancias, como por ejemplo, vapor de agua o partículas en suspensión. Estas irregularidades afectan a la imagen, que pierde definición. Así, cuanto mayor es el espesor de la atmósfera

atravesada, mayores son las perturbaciones y el titileo.

El cielo de la ciudad también dificulta la observación y contribuye al parpadeo de las estrellas. Las incontables farolas, faros de automóviles y luces de las viviendas borran directamente las estrellas del cielo. En los lugares donde se ven, el aire está muy cargado de partículas contaminantes que dispersan la luz. Es como si miráramos el cosmos con los cristales de las gafas sucios.

La atmósfera también afecta a la OBSERVACIÓN DE OBJETOS que están mucho más cerca que las estrellas, como la luna o los planetas, pero, como se ven más grandes, la distorsión se disimula. Los astronautas en el espacio son los únicos que pueden ver las estrellas en su ESPLENDOR porque allí no hay atmósfera que distorsione su luz.

FIESTA EN EL CIELO NOCTURNO: LAS ESTRELLAS SON DE COLORES

Los astrónomos clasifican las estrellas según su color. Este resulta ser un INDICATIVO DE LA TEMPERATURA aproximada que hay en su superficie. Las más frías son rojas (unos 2800 °C) y las más calientes son azules (aproximadamente 20 000 °C). El sol es amarillo y su temperatura ronda los 5500 °C.

PON UN PLANISFERIO CELESTE EN TU VIDA

Si quieres admirar el cielo nocturno desde tu ventana, elige una noche con luna nueva y sin nubes. Solo necesitas un PLANISFERIO CELESTE (puedes comprar uno analógico o usar una *app*) y una brújula. Si no hay demasiada contaminación lumínica en tu zona, podrás ver los objetos celestes más brillantes del cielo de noche. Las constelaciones y los planetas estarán al alcance de tu vista.

EL HILO INVISIBLE QUE UNE LOS PLANETAS

Los planetas no tienen luz propia. Los vemos porque reflejan la luz del sol. Tampoco titilan, sino que se pueden observar como PUNTOS DE LUZ FIJA en el cielo. Es así porque, al estar más cerca de nuestros ojos que las estrellas, no se ven tan afectados por las perturbaciones de la atmósfera.

Las órbitas de los planetas alrededor del sol se encuentran, más o menos, en el mismo plano. Por tanto, desde nuestra casa veremos todos los planetas formando una LÍNEA CURVA EN EL CIELO. Esta línea se conoce como eclíptica. Coincide con el aparente recorrido que hace el sol en el cielo a lo largo del día. Recorre el cielo de este a oeste. En esta franja del cielo encontraremos todos los planetas (y la luna). Cualquier punto de luz fuera de esa línea no es un planeta. No todas las noches se ven los siete planetas. Solo de vez en cuando suceden emocionantes alineamientos.

ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL, LA CASA DE LOS ASTRONAUTAS

Desde tu ventana puedes ver sin ayuda de un telescopio las dos estaciones espaciales que hay ahora mismo en el espacio: la ESTACIÓN ESPACIAL CHINA y la ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL (ISS, por sus siglas en inglés). Hay un montón de *apps* que te indican a qué hora pasará por tu localización geográfica.

Esta última es la casa en el espacio de astronautas de medio mundo. Está a unos 350 km sobre nuestras cabezas y se mueve a 28 000 km por hora. Completa una vuelta alrededor de la Tierra en poco más de 90 minutos, es decir, da 16 vueltas cada día.

Desde que se pusiera la primera pieza en 1998 hasta ahora, la estación ha crecido mucho. Actualmente ocupa un espacio del tamaño de un campo de fútbol. Está formada por módulos que se han ido transportando desde la Tierra.

Allí arriba, los astronautas investigan todo tipo de disciplinas científicas en MICROGRAVEDAD. Hay laboratorios, dormitorios, cuartos de baño, gimnasio y un lugar para soñar, la cúpula. Es un mirador con siete ventanas que permiten ver el espacio infinito. Las vistas a la Tierra son absolutamente impresionantes. Su función también es práctica: permite ver el exterior para dirigir operaciones que se realicen fuera de la estación.

La ISS es un excelente ejemplo de cooperación internacional. En su construcción han trabajado de manera conjunta agencias espaciales de distintos países, como la europea ESA, la estadounidense NASA, la rusa Roscosmos o la japonesa JAXA.

En 2031 está previsto retirarla para dar paso a la nueva GATEWAY. Desde allí partirán astronautas a la Luna.

EL ESPECTÁCULO DE LAS AVES EN MIGRACIÓN

En febrero es frecuente ver BANDADAS ENORMES DE AVES surcar los cielos de la península Ibérica. Ha llegado el buen tiempo y regresan al centro y norte de Europa para criar. A finales de octubre hacen el recorrido inverso. Huyen del frío de aquellas tierras y vienen a pasar el invierno al cálido sur, en lugares con buen alimento.

Las migraciones comienzan poco a poco. De manera escalonada, las diferentes especies realizan su LARGUÍSIMO VIAJE. Algunas recorren cientos de kilómetros, y otras, miles. Pasan por encima de las cumbres de los Pirineos y luchan contra las constantes ráfagas de viento.

Algunas llegan a su destino relativamente pronto y se instalan en el centro y sur de la península Ibérica. Otras continúan su recorrido hasta África. De ellas, la gran mayoría hacen una parada en las muchas marismas que hay en España y Portugal.

El espectáculo es digno de admirar. Por eso, los AMANTES DE LA ORNITOLOGÍA se reúnen en las cercanías para observar a estos animales

con prismáticos y catalejos. Las marismas del Guadalquivir, por ejemplo, reciben miles de aves. En su mayoría son ánsares. Allí se han contabilizado hasta 60 000 ejemplares. También viajan y hacen parada en ellas cigüeñas blancas, grullas comunes, águilas culebreras y garzas reales. Otro punto interesante es la ría Formosa, en el Algarve, ideal para observar aves marinas, o las lagunas de Villafáfila, en Zamora, donde paran gran cantidad de patos. O también el delta del Ebro, por donde pasan flamencos.

El punto más caliente para ver aves migratorias es el estrecho de Gibraltar. Por allí atraviesan hasta 30 millones de aves de más de 300 especies, incluidos 27 tipos de rapaces. Es así porque en el estrecho confluyen las migraciones de norte a sur y de este a oeste. Es el lugar perfecto para hacer los censos de poblaciones.

En los últimos años se han notado cambios un poco inquietantes en el COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS AVES. Por ejemplo, por efecto del aumento de la temperatura media y la desertificación, hay algunas aves que ya no se van en busca de lugares más cálidos porque están cómodas con esta nueva temperatura peninsular. Una de ellas es la cigüeña blanca. Hace una década, se iban casi todas a África. Hoy es normal que se quede un buen número a pasar el invierno con nosotros. También hay aves que no es que no se vayan, es que vienen a la Península. Aves como el camachuelo trompetero, cuyo hábitat hace años se limitaba al continente africano y hoy vive también en el sur de España.

POR QUÉ VUELAN EN FORMACIÓN DE UVE

La mayoría de las aves que migran en FORMACIÓN DE UVE son anátidas, es decir, gansos y patos, y zancudas, como las grullas y cigüeñas. Son aves que realizan migraciones de como mínimo 500 km.

El ESFUERZO que implica recorrer tal distancia es enorme. Así que las aves buscan la manera más eficaz de hacerlo y la formación en uve es una estrategia para ahorrar energía.

Antes de iniciar el vuelo, el grupo se reúne en el suelo. Espera a que el sol caliente la tierra. Cuando esto sucede, se forman CORRIENTES ASCENDENTES de aire caliente, que las aves aprovechan para elevarse. Durante la ascensión, las aves están desordenadas, pero, cuando alcanzan la altura adecuada, que depende de la especie y suele superar los 1000 metros, se colocan en formación de uve.

En esta posición pueden planear más tiempo en vez de batir las alas. Es así porque, cuando las aves baten las alas hacia abajo, producen un remolino de aire. Este aire arremolinado sube hacia arriba justo detrás del ave. Si otra ave se coloca justo ahí, entonces puede aprovechar esta corriente ascendente para planear. Al colocarse

en forma de uve, todas se benefician de la corriente que produce su compañero de delante. Eso sí, para que esta estrategia sea eficaz, el movimiento de los componentes de la bandada debe estar SINCRONIZADO.

El único miembro de la bandada que no tiene esa ayuda es el que va en cabeza. Suele ser un individuo experto, que ya ha hecho alguna migración y que guía a los demás al destino.

Por otra parte, la formación en uve también favorece el contacto visual entre los integrantes de la bandada. De esta manera, se comunican mejor.

¿UN VASITO DE LECHE DE PALOMA?

La paloma es el típico animal urbano que se posa en tu alféizar y te hace un nido en la jardinera. Cuando nacen sus pollitos, los alimenta con su leche. No cortocircuites. Sí, parece mentira, pero las palomas dan leche. Como no tienen mamas porque no son mamíferos, la elaboran con las células epiteliales del buche.

Es muy RICA EN PROTEÍNAS Y GRASA, ideal para hacer crecer a las crías. Los pichones toman exclusivamente esta leche durante los tres o cuatro primeros días de vida y luego los padres les dan gusanos, larvas y semillas. Las semillas son la dieta básica natural de las palomas. Comen avena, trigo, maíz, cebada, lentejas, arroz, lino, algarroba, habas, sésamo, mijo, guisantes y girasol.

¿Ventaja de estas aves sobre los mamíferos? Que pueden generar esta leche tanto machos como hembras.

EL PLACER DE ESCUCHAR A LAS AVES

Uno de los placeres que puedes disfrutar desde tu ventana es escuchar el CANTO DE LAS AVES. La mitad de las aves del planeta son aves cantoras, unas 4000 especies. Si vives en la ciudad, te servirá para salir de la burbuja y conectar con la naturaleza. Los pueblos y ciudades albergan alrededor de un 10 % de las especies de aves que hay en España.

La ciudad está llena de VIDA SALVAJE. Si levantas la mirada del teléfono móvil, te sentirás como en un safari. Las urracas, que habitan toda la Península, caminan dando saltos en busca de alimento. Son muy ingeniosas. Puedes verlas en su versión amable, comiendo granos, insectos y migas, o como auténticas depredadoras, capturando murciélagos a la caída de la tarde o cazando gorriones y zampándoselos de un bocado. Entrada la primavera, llegan las golondrinas desde África y en invierno aparecen en los parques del norte de Europa aves bellísimas como los rechonchos petirrojos, con su ardiente pecho, o las lavanderas, que caminan moviendo la cola

como un balancín.

Hazte con un atlas de las aves de España o bájate una *app*, que suelen incluir los cantos. Los machos cantan para avisar a las hembras de su presencia y para defender su territorio. Verdecillos, jilgueros o mirlos deleitarán tus oídos. Puedes escucharlos sobre todo al amanecer y al atardecer. En esos momentos del día se los escucha mejor porque hay menos ruidos de origen humano, poco viento, el aire está más fresco y el sonido se transmite mejor. Se sitúan en zonas altas, como las copas de los árboles. Es el ESCENARIO IDEAL para que su canto se escuche con esplendor gastando el mínimo de energía.

PINCELADAS BLANCAS EN EL CIELO: LAS ESTELAS DE LOS AVIONES

Si miramos al cielo en un día claro, lo más seguro es que encontremos varias ESTELAS BLANCAS formadas por el paso de un avión. Tienen aspecto de nube estirada como una cinta y pueden medir hasta 25 km de longitud.

Estas estelas están compuestas por agua condensada. Se suelen formar a partir de los 10 km de altura. Allí la temperatura es de −50 °C. El brusco contraste de temperatura provoca que el vapor de agua de la mezcla expulsada por las toberas del avión a temperaturas de unos 600 °C pase directamente a formar hielo. Las partículas de hollín y otros residuos de la combustión que salen de los motores sirven como núcleos de condensación para que cristalice el agua. El proceso es igual al que sucede cuando expulsamos vaho en un día muy frío.

Otro factor que contribuye a la CONDENSACIÓN es la expansión del gas al salir del avión. Dentro del motor, las moléculas están más comprimidas (hay un alto número en un espacio reducido). Al salir al exterior, el gas se expande de golpe y esto provoca una disminución de la temperatura y la condensación del agua que contiene.

La DURACIÓN DE LAS ESTELAS depende de la altitud a la que esté volando el avión, la temperatura, la humedad de la atmósfera y la cantidad de vapor que expulse la aeronave. Pueden durar desde unos minutos hasta varias horas. Algunos meteorólogos las usan como signo para saber cuáles son las condiciones a esa altura.

Una estela tenue y que desaparece rápidamente indica que la humedad en esa zona es baja. Si la estela es gruesa y consistente, la humedad es alta a esa altura y probablemente pronto se produzca una tormenta.

Existen nubes de condensación producidas por aviones que no tienen forma de estela. Son muy excepcionales y se producen cuando el avión supera la velocidad del sonido. En este caso, la nube tiene forma de disco o cono de escasa altura. Este fenómeno, llamado nubes de condensación Prandtl-Glauert, solo se ha observado durante el

vuelo de cazas de combate y transbordadores espaciales.

¿LAS ESTELAS AFECTAN AL CLIMA?

La aviación emite aproximadamente el 2,5 % de las EMISIONES MUNDIALES DE CO_2, el principal gas de efecto invernadero. Durante años se barajó la hipótesis de que, en las regiones donde el tráfico aéreo es muy alto, como Estados Unidos o Europa, las estelas también empeoraban la crisis climática. No había manera de comprobarlo sin detener el tráfico aéreo para recoger datos y compararlos con los de un día de tráfico normal en la misma zona. Tras los ATAQUES TERRORISTAS DEL 11S, se suspendieron los vuelos durante tres días en Estados Unidos. Los científicos aprovecharon para tomar datos y concluyeron que las estelas actúan como una pantalla que atrapa el calor (radiación infrarroja) que escapa de la superficie terrestre por las noches tras haber sido calentada por el sol durante el día. Esto hace que el aire situado por debajo del nivel donde se forman las estelas esté más caliente de lo natural.

POR QUÉ EL MISMO VUELO TIENE UNA DURACIÓN DIFERENTE SEGÚN SEA DE IDA O VUELTA

La razón por la que se tarda menos en recorrer un trayecto en un sentido que en otro son las CORRIENTES EN CHORRO. Son ríos de aire de hasta 5 km de ancho situados en la troposfera, a más de 10 km de altura. La masa de aire se desplaza a velocidades extraordinarias, de unos 350 km/h. Los aviones se sumergen en estos CHORROS DE AIRE como si surfearan y, empujados por el viento, realizan los trayectos en menos tiempo y con menos gasto de combustible.

Estos RÍOS DE AIRE se forman donde convergen las masas de aire cálido procedentes del ecuador con las frías de los polos. Dan la vuelta a la Tierra en ambos hemisferios formando ondulaciones.

Las cuatro más importantes se sitúan a la altura de los polos y en las zonas subtropicales. Las de los polos son las más consistentes y potentes. El viento en ellas VIAJA DE OESTE A ESTE. Así, los aviones que vuelen en esa dirección pueden usar este fenómeno para acortar la duración del viaje. Por ejemplo, los aviones que viajan de Montreal a Fráncfort, de Miami a París, de Toronto a Roma o de México a España aprovechan esta corriente.

BOMBAS GLOBO EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

El fenómeno de las corrientes de chorro lo descubrió el meteorólogo japonés WASABURO OOISHI en los años veinte del siglo XX. Lanzó primitivos globos sonda en el monte Fuji y, cuando se elevaban a la altura adecuada, comenzaban a recorrer Japón a toda velocidad. Esto le hizo concluir que allí había unas corrientes de aire de gran fuerza.

Los militares no tardaron en fijarse en este descubrimiento y en

1944 lanzaron globos de papel con bombas a Estados Unidos durante la SEGUNDA GUERRA MUNDIAL. Los explosivos surcaban el océano Pacífico hasta la costa de California montados en las corrientes de chorro. Muchos se perdieron por el camino. El gobierno japonés dijo haber lanzado 9000 globos, pero se interceptaron menos de 300. Los artefactos caían al suelo, ardían y luego explotaban. Causaron múltiples incendios forestales. En Bly, en Oregón, un globo cayó justo donde una mujer embarazada, su marido —pastor de iglesia— y cuatro niños disfrutaban de una tarde de pícnic. Murieron. Otros globos han llegado decenas de años después y a lugares inesperados como Alaska, Canadá o pueblos costeros del noroeste de México.

PARA QUÉ TIENEN UN AGUJERITO LAS VENTANILLAS DE LOS AVIONES

En enero de 1954, el PRIMER AVIÓN DE PASAJEROS A REACCIÓN, el más moderno por entonces, un DH-106 Havilland Comet, en concreto el G-ALYP, despegó en Roma con destino Londres. Cuando sobrevolaba la isla de Estrómboli, el avión explotó. Pocos meses después, en abril, otro avión de las mismas características, el G-ALYY, sufrió el mismo destino; en esta ocasión, había partido de Londres y viajaba camino de Johannesburgo.

Aún no existían las cajas negras de los aviones y hubo que iniciar un laborioso estudio de los restos del fuselaje del primer siniestro (del segundo no se pudieron recuperar). La investigación concluyó que el origen del desastre fue la rotura del remache de una ventanilla de la cabina.

En aquellos momentos, las VENTANILLAS DEL AVIÓN tenían forma cuadrada y eran de un solo cristal. Los ingenieros calcularon que el 70 % del estrés de la cabina se concentraba precisamente en las ventanillas. Se acumulaba tanta tensión por la diferencia de presión entre el exterior y el interior del avión que el material terminaba fatigándose, se rompía y estallaba el resto del fuselaje.

A raíz del descubrimiento, las ventanillas se hicieron ovaladas para repartir la tensión por toda la estructura y sofisticaron su diseño. Hoy en día son dobles. Una externa de cristal y que forma parte del fuselaje y otra interior de plástico, que está en contacto con los pasajeros y que no es parte estructural. Entre ellas hay un espacio.

La ventana interna tiene un pequeño agujero. Sirve como válvula para igualar la presión de la cabina con la del aire que hay entre la ventana interior y la ventana exterior. Además, evita que la ventanilla se empañe debido a las diferencias de temperatura y humedad.

PRESURIZACIÓN DE LA CABINA PARA VOLAR A GRAN ALTITUD

Los Havilland Comet DH-106 fueron los primeros aviones que transportaban pasajeros a tanta altura, a unos 12 km de altura, como

se sigue haciendo actualmente. Gracias a ello, esquivamos muchas tormentas y vientos, se gasta menos combustible y se pueden evitar las barreras montañosas.

Para volar a mayor altitud, los ingenieros tuvieron que modificar el DISEÑO DE LAS AERONAVES. Uno de los cambios más relevantes fue el fortalecimiento del fuselaje para aguantar la diferencia de presión con el exterior y la presurización de la cabina. A la altitud que vuela un avión, la presión atmosférica natural es muy baja, lo que significa que no habría suficiente oxígeno para los viajeros. Así que en el espacio de la cabina se introduce aire comprimido de tal manera que la presión de aire es la equivalente a la de una altitud más baja, de unos 2000 metros de altitud, y así la concentración de oxígeno es la misma que cuando el pasajero está en tierra.

METEORITOS, POLVO DE ASTEROIDES Y COMETAS

Todos los días llegan a la tierra entre unas 50 y 100 toneladas de MATERIAL EXTRATERRESTRE. La mayoría es polvo de asteroides y cometas, partículas de menos de medio milímetro de diámetro que arden al entrar en la atmósfera por el calor del rozamiento y producen un efecto encantador si lo vemos de noche: las estrellas fugaces.

Es menos frecuente, pero también llegan a la tierra trozos, o sea, meteoritos. Sobreviven al paso por la atmósfera, arden pero no se consumen del todo y golpean la tierra con fuerza. La mayoría caen en los océanos —afortunadamente, pues estos constituyen cerca del 70 % de la superficie de nuestro planeta—. Solamente una pequeña fracción es vista por algún humano. Podrías ser tú mientras miras por la ventana. A lo largo del año, tan solo se recuperan tres o cuatro muestras de meteoritos de un tamaño considerable, de entre uno y cuatro kilos.

UN METEORITO PUEDE CAER EN TU CASA

Entre los meteoritos que han tocado suelo continental, hay algunos que se han hecho famosos porque han caído encima de personas. Uno de ellos cayó en 1954 encima de ANN HODGES, una mujer estadounidense. La roca perforó el techo de su casa de madera en Alabama con tan mala suerte que le golpeó el torso, pero también con tan buena suerte como para que saliera viva del impacto. Eso sí, con un susto de infarto y, de recuerdo, un hematoma que le cubría medio cuerpo.

Otro meteorito, asesino en este caso, es uno de origen marciano que cayó en Nakhla (Egipto) en 1911. Dicen los testigos que cayó SOBRE UN PERRO que se volatilizó por el impacto. Otro más reciente es el de un chaval de un pequeño pueblo en Uganda, a quien le cayó un meteorito en la cabeza. Puede parecer pequeño, pues solo pesaba 3,6

gramos, pero llegó a la vertiginosa velocidad de entre 10 y 70 km por segundo. Esto lo convierte en un ARMA LETAL. Tuvo mucha suerte, porque las ramas de un bananero amortiguaron el impacto.

UNA BOLA DE FUEGO EN NOCHEBUENA

La madrugada del 24 de diciembre de 1858 el cielo estaba despejado y la luna brillaba. El pueblo de Molina de Segura (Murcia) dormía tras una intensa Nochebuena cuando una BOLA DE FUEGO rompió la quietud, rugió en lo alto y un temblor que parecía un terremoto agitó las camas. El objeto ardiente iluminó la torre de la iglesia y fue a parar a un bancal.

Meses después, durante la siega, encontraron el meteorito. Los lugareños nunca habían visto algo así. Es el más grande que ha caído en España. Rondaría los 144 kilos al caer, pero se rompió en varios fragmentos. El mayor, de 112,5 kilos, podéis verlo en el MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES de Madrid.

CADA DÍA, UN TROZO DE CHATARRA ESPACIAL CAE SOBRE NOSOTROS

Todos los años, unas 70 TONELADAS DE RESTOS DE COHETES Y SATÉLITES golpean la superficie de la tierra. Suelen desplomarse en los océanos o en zonas deshabitadas.

La mayoría son caídas controladas. La agencia espacial responsable del objeto que va a caer anuncia el lugar y el momento de su precipitación sobre la tierra. Otras tantas son objetos descontrolados y no identificados.

Desde que en 1957 se puso en órbita el primer satélite, el SPUTNIK, se han lanzado casi 5300 cohetes y se han puesto en órbita 7500 satélites, de los que permanecen allí arriba 4300, aunque solo están operativos alrededor de 1200.

Los satélites que se pueden retirar suelen quemarse en la atmósfera o, si aún tienen combustible, pueden desplazarse hasta un CEMENTERIO ESPACIAL: el polo de inaccesibilidad del Pacífico, el lugar del océano más alejado de tierra firme. Se conoce como punto Nemo, en homenaje al capitán del submarino *Nautilus* de la novela de Julio Verne *Veinte mil leguas de viaje submarino.* Allí, como en un salto del ángel, los satélites inútiles se dejan caer.

UN AÑICO DE BASURA ESPACIAL TIENE EL EFECTO DE UNA GRANADA DE MANO

Hemos convertido el espacio en un desbordante vertedero. Hay más de 7500 toneladas de basura sobre nuestras cabezas. En total, unas 750 000 piezas de lo más variadas. Los restos miden desde un milímetro hasta varios metros. Hay trozos de cohetes, satélites viejos, polvo, añicos y pequeñas esquirlas de pintura producto de explosiones. Y, lo más curioso, algunas HERRAMIENTAS PERDIDAS por los astronautas,

como bolígrafos, lámparas e incluso una mochila. El más icónico de los objetos extraviados es la nave Snoopy, el módulo que orbitó la Luna en la misión Apolo 10.

Con tanta chatarra, la primera colisión no tardó en llegar. En 1996, el satélite militar francés Cerise chocó contra un trozo de cohete lanzado una década antes. En 2009, el satélite ruso Cosmos 2251 chocaba con el estadounidense Iridium 33, que explotó en 2000 nuevos TROZOS DE CHATARRA que se sumaron al vertedero espacial. El ritmo actual de lanzamientos es de unos 100 al año y se prevé que se produzcan cuatro o cinco choques o explosiones anuales.

A lo largo de la HISTORIA ESPACIAL se han contabilizado 290 choques de este tipo y explosiones provocadas por cohetes con restos de combustible que han generado añicos, la basura más peligrosa. Los fragmentos acelerados pueden causar daños catastróficos en las naves, los satélites y telescopios. Un fragmento de un centímetro puede golpear un satélite y causar el mismo efecto que una granada de mano. De hecho, en 2012, unos años después del choque de los satélites ruso y estadounidense, los restos de la explosión amenazaron con golpear la Estación Espacial Internacional. Los astronautas se refugiaron en las dos naves Soyuz que la estación tenía acopladas en ese momento.

El 70 % de los desechos se amontonan en una franja del espacio que se extiende entre los 200 y los 2000 km de altura. Estas zonas son precisamente las más demandadas para colocar satélites. Si nada cambia, los grandes residuos van a ir chocando unos con otros hasta formar una NUBE DE AÑICOS que bombarderán hasta la destrucción cualquier objeto que se sitúe en su camino. Las órbitas infestadas de estos pequeños trozos quedarán inutilizables durante décadas e incluso siglos.

ARCA DE NOÉ DE LAS SEMILLAS

Las plantas son un PRODIGIO DE LA NATURALEZA. Tendemos a considerarlas casi objetos, cuando en realidad son uno de los grandes motores de la humanidad. Hay casi 300 000 especies documentadas, de las cuales usamos cerca de 31 000. De ellas, unas 18 000 se usan con fines medicinales; 6000 para alimentación; 11 000 como fibras textiles o material de construcción; 1600 como fuente de energía y 4000 como comida para animales.

Para que el mundo se pueda recuperar tras una posible catástrofe que acabe con todas las plantas, existe el BANCO MUNDIAL DE SEMILLAS DE SVALBARD o Cámara Global de Semillas. Este refugio, situado en la isla noruega de Svalbard, conserva las semillas de las especies vegetales que se cosechan en todo el mundo. Por el momento acumula más de

un 1,2 millón de simientes.

El gran refugio vegetal también sirve como banco central, pues están duplicadas las semillas que se encuentran en otros BANCOS DE SEMILLAS DEL MUNDO.

Existen unos 1700 bancos, pero están expuestos a las catástrofes naturales y a otras no tan naturales. Por ejemplo, el banco nacional de Filipinas quedó cubierto de barro tras el paso de un tifón y se estropeó gran parte de la colección. Otros han perdido muestras al fallar el sistema de refrigeración o por abandono por conflictos geopolíticos y guerras.

En el caso del refugio de Svalbard esto no sucederá, ya que no necesita aporte de energía para mantener el frío. Es el mismo entorno helado el que mantiene las muestras.

LA IMPORTANCIA DE TENER UN HUERTO EN CASA

Una terraza, un balcón, un alféizar, la azotea o un patio bastan para hacer un huerto. Cultivar en casa nos sirve para recordar que los alimentos no nacen en los estantes de los supermercados. Pero hay muchísimas más razones: por la satisfacción que da COMER LOS ALIMENTOS QUE HAS CULTIVADO TÚ MISMO. Por sentir el paso de las estaciones. Por aprender cuáles son los alimentos de temporada. Porque despierta tu sensibilidad por la naturaleza. Por el sabor de las frutas recién cogidas del árbol, más intenso y complejo que el de las frutas procedentes de agricultura intensiva, que son recolectadas verdes para que aguanten en las cámaras o durante el transporte. Por todo esto, vale la pena hundir las manos en la tierra.

LA TIERRA

Puedes cultivar en jardineras, macetas o mesas de cultivo. Deben recibir sol directo seis horas en verano como mínimo. Si tienes un terreno en el jardín asegúrate de que el suelo está limpio. Los suelos urbanos pueden albergar contaminantes, como metales pesados, pesticidas o productos químicos industriales, sobre todo los terrenos que se encuentran cerca de áreas industriales, carreteras muy transitadas y vertederos.

FERTILIZAR

Antes de cultivar has de preparar la tierra incorporando materia orgánica, que mejorará su estructura para que las raíces se agarren bien y también aportará nutrientes. La dieta básica de las plantas es nitrógeno, fósforo y potasio. Puedes alimentar tus cultivos con fertilizante NPK o usar abono natural, como humus de lombriz, guano, estiércol, turba o abono verde.

HERRAMIENTAS

Imprescindibles: guantes; rastrillo para afinar el suelo antes de la siembra y nivelarlo después; un trasplantador, azada o escardillo para hacer agujeros en la tierra; una regadera; semilleros; pulverizador, y tijeras de podar. Si el lugar es amplio, una carretilla y una pala no te vienen nada mal.

QUÉ PLANTAR

Hay que elegir los cultivos en función del clima local de tu provincia y de la estación del año. Si estás cultivando en macetas, ten en cuenta la profundidad. Las jardineras típicas no superan los 20 centímetros, por lo que debes descartar cultivos donde la raíz es la protagonista, como las zanahorias, patatas, remolachas o rabanitos.

Si da bastante sol, plantas solanáceas, como tomates, pimientos o berenjenas. Si solo da sol directo algunas pocas horas al día, decántate por cultivos de sombra, como las espinacas, canónigos, fresas, lechugas o perejil. Reserva siempre un sitio para plantas aromáticas, que dan profundidad a tus guisos.

SEMILLAS

Puedes comprar plantones en tiendas de horticultura y viveros. Los venden sobre todo en primavera. También venden sobrecitos con semillas. Son híbridas, de rápido crecimiento y que producen muchos frutos. Para empezar un huerto son muy satisfactorias. Lo malo es que la nueva generación de semillas que recojas de los frutos será de mala calidad. Dan lugar a plantas enanas o deformes. Para seguir cultivando tienes que volver a comprar.

Lo ideal, si tras la primera cosecha te enamoras de tu huerto, es ir un paso más allá y usar semillas tradicionales. Suelen ser de variedades locales, más adaptadas al clima de la zona y que dan frutos con características distintas a las de las variedades industriales. Para conseguirlas acude a ferias de intercambio de semillas.

PESTICIDAS

El objetivo del huerto casero no es obtener una gran producción lo más rápido posible, por eso no es necesario explotar la tierra hasta agotarla, usar pesticidas sintéticos ni fertilizar las plantas hasta el límite de lo saludable. Lo bonito es montar un huerto ecológico y sostenible, favorecer la biodiversidad combinando especies que se complementen entre sí para mantener la cosecha libre de plagas y el suelo vivo, rico y en equilibrio.

LA PALMERA MATUSALÉN

Matusalén. Así se llama la PALMERA MÁS ANTIGUA DEL MUNDO. Es una *Phoenix dactylifera* y ha nacido a partir de unas semillas de 2000 años. Se hallaron hace ya medio siglo en unas excavaciones en la fortaleza de Masada, situada situada en lo que hoy es Israel, en una montaña

aislada, cerca de la costa del mar Muerto. El fuerte se construyó bajo el mandato del rey Herodes en el año 50 a.C. Era como una finca de descanso y placer, hasta que los judíos la asaltaron y se refugiaron allí durante siete meses. Asediados por los romanos, se suicidaron en masa, para evitar ser capturados.

Cuando los arqueólogos descubrieron las SEMILLAS MILENARIAS en la fortaleza, las almacenaron y conservaron en condiciones controladas para evitar su deterioro. En 2005 un equipo de la Organización Médica de Hadassah, en Jerusalén, decidió intentar germinarlas. Pusieron la semilla de Matusalén en agua templada para ablandar la cubierta, la bañaron en una mezcla rica en nutrientes, enzimas y fertilizantes y la pasaron a una maceta. Mes y medio después, brotó. Tras esta primera palmera, han logrado germinar otras tantas, que también han bautizado con nombres bíblicos: Hannah, Adán, Judith, Booz, Jonás y Uriel.

Las PALMERAS DATILERAS comenzaron a cultivarse hace 5000 años. Las de la zona del mar Muerto eran especialmente apreciadas. De ellas se decía que tenían los mejores dátiles del siglo I.

SEMILLAS INCOMBUSTIBLES

Medio año después del GRAN INCENDIO EN 1666, Londres se llenó de flores. Los suelos negros se cubrieron de color. La vida despertó en la capital británica y en el alma calcinada de sus habitantes. La mostaza amarilla y otras flores silvestres cubrieron los campos del norte del río Támesis.

Meses antes la ciudad había ardido como el mismo infierno. Resecos por la sequía que azotó aquel verano, los edificios de madera crujían. Bastó un pequeño fuego en una panadería de Pudding Lane para que la urbe prendiera imparable durante cuatro días. Era principios de septiembre, el sol caía duro, 150 Ha quedaron carbonizadas y 13 000 casas fueron engullidas por las llamas.

Hay semillas que soportan los incendios. Es más, prefieren brotar en esas duras condiciones. Necesitan el calor de un fuego que resquebraje su cubierta y deje entrar la humedad. Otras despiertan cuando detectan los compuestos químicos típicos de la madera carbonizada. La acacia negra (*Acacia melanoxylon*) brota tras la época anual de incendios en Australia. En Europa las jaras (Cistaceae) tiñen los bosques mediterráneos tras los frecuentes fuegos estivales. Entre las especies pirófilas, las hay que son un estallido de color, como el jaguarzo blanco, con grandes flores rosa purpúreo y estambres amarillos; la aulaga morisca (*Ulex parviflorus*) con sus brillantes flores amarillas, y el romero (*Rosmarinus officinalis*), que suaviza con su penetrante aroma. Son algunas de las PLANTAS QUE CRECEN CON LA

ADVERSIDAD y que nos ayudarán a reverdecer el mundo.

OLOR A CÉSPED RECIÉN CORTADO, UN GRITO DE SOCORRO

El refrescante AROMA DEL CÉSPED RECIÉN CORTADO es en realidad un grito de socorro. La hierba contiene un conjunto de sustancias volátiles que se almacenan en las hojas. Son una mezcla de aldehídos y alcoholes. El compuesto más abundante y oloroso es el cis-3-hexenal. Este se forma cuando cortamos la hierba y es un producto de la descomposición de algunas grasas de la planta. El olfato humano lo capta aun cuando hay muy poca cantidad en el ambiente. Se descompone enseguida en trans2-hexenal, más estable. Juntos, estos dos compuestos forman la mayor parte del olor a césped recién cortado y también contribuyen al olor a tomate y al de fresa.

Sobre la utilidad de estas sustancias, aún no hay una explicación clara. Algunas estimulan el crecimiento de nuevas células en el lugar de la herida. Otras retiran de las hojas los recursos y los guardan en las raíces. También sirven como antibióticos para PROTEGER A LA PLANTA. Las hay que son una llamada de socorro a sus protectores: atraen la atención de invertebrados como avispas, mariquitas u otros posibles depredadores de los seres que están dañando sus hojas. Otras de las moléculas desencadenan procesos que hacen que las otras hojas se encojan y parezcan marchitas y poco apetecibles.

LAS PLANTAS USAN ARMAS QUÍMICAS

Tendemos a pensar que las plantas son seres simplemente están, crecen, se reproducen y no se comunican. Pero sí lo hacen, se comunican entre ellas, trabajan en equipo y se defienden de los depredadores con métodos mucho más refinados que las clásicas espinas. Usan armas químicas.

ASTROAGRICULTURA, UN HUERTO EN EL ESPACIO

Estamos deseando colonizar nuevos mundos. Para lograrlo son imprescindibles las plantas. Estamos indisolublemenbte asociados a ellas como especie. Requerimos verduras frescas para comer, fotosintesis para obtener oxígeno que respirar y belleza vegetal para nuestra salud mental en el espacio. Es uno de los grandes retos a los que se enfrenta la exploración espacial.

SUELOS ESTÉRILES

Cosechar en Marte o en la Luna supone hacerlo en tierras estériles. La superficie de estos objetos celestes es roca sin materia orgánica. No hay nutrientes. Este problema es relativamente fácil de solventar con fertilizantes. El principal escollo es fabricarlos fuera de la Tierra.

Habría que diseñar un método que suponga no llevarnos un montón de toneladas de materias primas hasta Marte. Subir peso al espacio cuesta mucho dinero y recursos. Para que te hagas una idea, transportar un kilo de lo que sea a la Estación Espacial Internacional cuesta unos 20 000 euros.

MICROGRAVEDAD

Otro de los grandes inconvenientes para cultivar en el espacio es la ausencia de gravedad —en una nave espacial— o que la gravedad sea mucho menor que la de la Tierra —en el caso de Marte o la Luna.

En el planeta azul las raíces crecen hacia abajo y los tallos hacia arriba, en gran parte gracias a la gravedad. En las plantas que crecen en la Estación Espacial Internacional, la raíz y el tallo se estiran a lo loco, sin dirección. La planta se desorienta completamente. Además, se alteran las hormonas y se producen cambios en la expresión de los genes. Los científicos están estudiando cómo corregir este desbarajuste.

EN BUSCA DE UN CULTIVO QUE AGUANTE LOS PERCLORATOS

En los suelos marcianos hay muchos percloratos, sales de cloro que en abundancia dañan los cultivos. Se han realizado muchos ensayos en suelos que simulan ser de este tipo y ninguna planta ha prosperado. Hay que seguir buscando plantas comestibles adaptables a estos suelos agresivos ingeniería genética. Estas plantas no solo tendrían los percloratos, además tendrían que acumularlos fuera de sus partes comestibles, porque son venenosos para los humanos. Otra posibilidad es inventar una manera de aguantar de los suelos.

Aun así, no se conoce con exactitud la composición del suelo de Marte y eso es muy necesario para que los experimentos tengan un resultado fiable. Si no, es dar palos de ciego. Por eso son tan importantes las misiones espaciales en marcha que van a recoger muestras para traerlas a la Tierra.

CÓMO SERÍAN LOS INVERNADEROS ESPACIALES

Para cultivar en el espacio necesitamos que todo sea mínimo. Es decir, que los huertos ocupen poco espacio, que necesiten muy pocos recursos y que generen el mínimo de residuos. En Marte y en la Luna serían cerrados, con una réplica de aire de la Tierra en el interior. Y, en la medida en la que sea posible, estarían protegidos de la radiación cósmica. Las especies ideales para cultivar deben ocupar poco sitio, tener el tallo corto, pocas partes no comestibles, resistir bien la falta de luz, la escasa gravedad y la radiación. Las patatas son prometedoras.

FLORES ESPACIALES

Los invernaderos en el espacio también sirven para que tengan un lugar verde donde relajarse y sentir la presencia de la vegetación. En

la Estación Espacial Internacional han crecido.

OXÍGENO, COMBUSTIBLES, FÁRMACOS

Se está estudiando si la FOTOSÍNTESIS en el espacio se produce igual que en la Tierra. Sería tremendamente útil, porque las plantas proveen oxígeno, que nos serviría para tener aire limpio allá donde vayamos. También se está estudiando cómo fabricar combustibles, fármacos y materiales en Marte. En definitiva, la ciencia trabaja en lograr que los viajeros espaciales sean autosuficientes.

Las acacias son árboles de hojas finas que viven en zonas áridas, sobre todo de África y Australia. Cuando una de ellas advierte la llegada de un hervíboro (lo nota directamente por los mordiscos que les dan en las hojas), avisa a sus congéneres. Su señal de alarma es un gas, el etileno. Lo emana a través de las hojas, poco a poco, sigilosamente. La señal viaja con el aire y puede alcanzar los 45 metros de distancia. Tras recibir el aviso, las acacias empiezan a producir de manera exagerada taninos, unos compuestos químicos que se acumulan en las hojas hasta alcanzar NIVELES TÓXICOS para los antílopes. Incluso letales. Este comportamiento tan inquietante y exquisito lo descubrió un científico de la Universidad de Pretoria, Wouter van Hoven, en la década de 1990, tras investigar la muerte de una manada de 3000 kudús, unos antílopes africanos que habían comido hojas de acacias en Sudáfrica.

Otras plantas que tienen un mecanismo de defensa parecido al de las acacias son los robles. Sus hojas tienen un insecticida natural. Están cargadas también de taninos y de fenol. Y, en esas condiciones, las orugas que pudieran invadir sus hojas no prosperan. Esto lo descubrió en los ochenta el científico Paul Caro, del Centro Nacional para la Investigación Científica de Francia. Las plantas que comemos los humanos también se defienden con venenos (léelo en «Patata verde, patata venenosa»).

EL ATARDECER EN LAS HOJAS DEL OTOÑO

Desde tu ventana puedes admirar el cambio de paleta de los árboles de HOJA CADUCA de tu calle. Dejan atrás el verde y pasan a lucir tonos rojos, amarillos y anaranjados Las hojas son las fábricas de comida de la planta. Con la clorofila absorben la energía de la luz solar, para con el dióxido de carbono, el agua y otros nutrientes del suelo, sintetizar moléculas que necesitan para crecer y realizar sus funciones vitales. Es un proceso llamado fotosíntesis.

Este mecanismo funciona muy bien cuando las CONDICIONES AMBIENTALES son suaves. Pero cuando hace frío las hojas no pueden cumplir su función, se deterioran y por eso los árboles se deshacen de ellas cortándoles el suministro de savia.

Así, a medida que avanza el otoño la clorofila que queda en las hojas se va descomponiendo, pierden su color verde y aparecen los vivos colores de otras sustancias que estaban enmascarados.

Los TONOS AMARILLOS Y NARANJAS son producto de los carotenoides, sobre todo de las xantofilas, que, por cierto, se usan como aditivo alimentario con el código E-161. Se extraen de las plantas o se sintetizan en el laboratorio y se añaden a alimentos como zumos, embutidos o cereales.

El color naranja proviene sobre todo los betacarotenos, que son la misma familia de carotenoides que colorean las zanahorias. Los rojos suelen ser obra del licopeno, típico del tomate. Los marrones, de los taninos.

Los TONOS AZULES Y VIOLETAS se producen por la acumulación de antocianinas, que también se usan como colorante, el E-163, en bebidas, pastelería o yogures. La lombarda y los frutos rojos son ricos en estos compuestos químicos. En este caso, no se degradan como el resto de los pigmentos citados de las hojas, sino que se sintetizan

cuando empieza el otoño. Su función es proteger a la planta de los daños de la luz UV ahora que no la están usando para hacer la fotosíntesis.

SOLO PICAN LAS HEMBRAS, PARA PONER HUEVOS

Los MOSQUITOS viven en tu casa durante todo el año, pero es en primavera y verano cuando se convierten en plaga, pues las altas temperaturas y las lluvias son las condiciones perfectas para que se reproduzcan.

El mosquito más común en climas templados como España es el mosquito trompetero, el *Culex pipiens*. Se llama así por el sonido parecido a una trompetita que hace al acercarse a su víctima.

Los mosquitos solo pican en la ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN. Las hembras, tras la cópula, necesitan picar y llenarse de sangre y así obtener los nutrientes necesarios para poner los huevos. Pican una vez por cada puesta de huevos. El resto del año se alimentan de plantas.

Para minimizar su presencia en tu porche o jardín, evita el agua estancada. En el caso de que tengas piscina, ojo: las luces subacuáticas atraen a los mosquitos y a otros muchos insectos. Coloca mosquiteras en las ventanas.

UN MUNDO SIN MOSQUITOS

Cada año, los mosquitos matan con su picadura a 725 000 humanos. Infectan de malaria a más de 200 millones y apagan la vida de 450 000. Contagian de dengue a unos 60 millones de personas, de las que mueren 20 000, la mayoría niños. Miles de bebés han nacido con microcefalia por causa del virus del zika, transmitido por el mismo mosquito que mata alrededor de 50 000 por fiebre amarilla.

Los humanos hemos declarado la GUERRA A ESTOS MINÚSCULOS SERES. La agresión a nuestra especie es tan severa que estamos barajando exterminarlos. Podríamos tratar de acabar con el centenar de especies que transmiten enfermedades con su picadura. En momentos concretos de la historia hemos diezmado poblaciones de estos animales hasta la agonía. A principios del siglo pasado, el mosquito *Aedes aegypti* fue reducido a la nada en Panamá tras matar por fiebre amarilla a 10 000 obreros que construían el canal. Hoy trae de cabeza a los países latinoamericanos por los brotes severos de zika, dengue y chikungunya. Estados Unidos fumigó su territorio con DDT para acabar con el mosquito *Anopheles* hasta que se declaró libre de malaria en 1949. En España secamos los humedales del sur en la década de 1950 para frenar esta misma enfermedad. Algunas especies que vivían en ese hábitat se extinguieron, pero el paludismo dejó de azotar.

En la actualidad tenemos armas más sofisticadas para acabar con

la AMENAZA VOLADORA. Los insecticidas, bacterias que reducen la capacidad de los mosquitos para transmitir enfermedades, versiones transgénicas de estos insectos que se aparean con las hembras para que pongan huevos incapaces de prosperar o los mosquitos machos estériles por radiación.

PEOR EL REMEDIO QUE LA ENFERMEDAD

La sangre humana es un alimento demasiado nutritivo. Si desaparecen los mosquitos que se alimentan de ella, otro ARTRÓPODO ocuparía su lugar. Las garrapatas, pulgas, piojos, la vinchuca (que transmite el mal de Chagas) o las polillas vampiro son bebedores de sangre que se apoderarían del trono del mosquito. O podríamos llevarnos una sorpresa y algún animal indeseable abandonaría el anonimato y empezaría a alimentarse con fruición de nuestro LÍQUIDO VITAL. Aún están sin descubrir la mitad de los artrópodos del planeta.

¿A QUIÉN PICAN MÁS LOS MOSQUITOS?

Depende de muchos factores, como la temperatura y sustancias que haya a nuestro alrededor, como por ejemplo el dióxido de carbono. Por eso pican más a los niños. Ellos tienen una temperatura basal más alta y una mayor frecuencia respiratoria, por lo que hay más CO_2 a su alrededor. Se ha observado que no les atrae especialmente la SANGRE DULCE. Esta vieja creencia es un mito sin fundamento. Se pirran por la ropa húmeda, y mucho más si está sudada. También les gusta el olor a pies.

¿QUÉ REPELENTE ES EL MEJOR?

No hay plantas que repelan mosquitos. Son los aceites esenciales hechos con estas plantas. Están compuestos por una serie de sustancias que, concentradas, desorientan y aturden a estos insectos.

ESTRELLAS DE LA EVOLUCIÓN

Los MOSQUITOS son las estrellas de la evolución. Están por todas partes. Nosotros nos extinguiremos y ellos seguirán aquí. Ocupan todo el planeta, excepto la Antártida. Desde el Ártico hasta ciudades de los países más desarrollados, pasando por las selvas tropicales. Son 3500 especies, 200 de las cuales se alimentan de sangre.

El eucaliptus, la hierba citronela, la menta, el romero, la lavanda, la limonaria o el geranio incluyen en su composición moléculas que despistan a los mosquitos, como el geraniol y el citronelol.

Si aplastas unas cuantas hojas y te las restriegas por el cuerpo, te protegerán un ratito. Otra opción es usar productos especializados

fabricados con las moléculas repelentes. La duración depende de la concentración. En general, los basados en citronela con 1-2 % protegen durante menos de una hora.

Los REPELENTES SINTÉTICOS son más eficaces. El DEET o N,N-dietil-m-toluamida se empezó a vender en 1957. El Ejército de los Estados Unidos desarrolló este compuesto nueve años antes para proteger a los soldados que operaban en áreas infestadas de los chupasangres.

La molécula colapsa los receptores en las antenas y la boca de los mosquitos, que entonces son incapaces de localizar a sus víctimas. Protege unas dos horas.

La más usada en los últimos tiempos es la icaridina o picaridina, que se sintetizó en la década de los noventa a partir de una molécula que da su olor picante característico a la pimienta negra, la piperidina, y que con un 20 % de concentración protege durante cuatro horas del mosquito tigre.

EL MOSQUITO TIGRE TIENE EL DISEÑO PERFECTO PARA CONQUISTAR EL MUNDO

En los últimos años, por efecto del AUMENTO DE LA TEMPERATURA GLOBAL, han llegado a la península Ibérica insectos que no solían vivir por estas latitudes. El más llamativo es el caso del mosquito tigre. Es negro, con un estampado a bandas blancas que hace honor a su nombre. Mide unos cinco milímetros y la picadura de las hembras traspasa la ropa fina. Puede transmitir el dengue o la fiebre amarilla. No se desplaza más allá de cien metros de su nido.

Tiene el diseño perfecto para conquistar el actual mundo globalizado. Tardó menos de 100 años en expandirse por medio planeta. Vivía exclusivamente en los troncos de los árboles de la selva húmeda del sudeste asiático y ahora está instalado en nuestros jardines y se ha adaptado a anidar en climas muy distintos al de su tierra natal. La clave está en la resistencia de sus huevos. No los había puesto a prueba hasta que inició su viaje a territorios lejanos a bordo de neumáticos usados en algún contenedor de barco (como las serpientes que invadieron la isla de Guam; recuerda esta terrorífica historia en «Las serpientes que se comieron todos los pájaros de una isla del Pacífico»). Ricos en grasas y proteínas, aguantan el invierno hasta que llegan las suaves temperaturas. Hoy son las ESPECIES INVASORAS MÁS PELIGROSAS DEL MUNDO.

EL COLAPSO DE LAS ABEJAS ES EL FIN DE LA CIVILIZACIÓN

Desde hace más de dos décadas las ABEJAS MELÍFERAS sufren síndrome de colapso de colonia. Su número disminuye silenciosamente hasta que la comunidad no consigue prosperar. Sin suficientes obreras y zánganos, la reina, pilar fundamental de la colonia, muere

desprotegida.

Los científicos han averiguado que la MUERTE DE LAS ABEJAS se debe a una confluencia de factores, entre los que figuran el uso de pesticidas —sobre todo los neonicotinoides, prohibidos ya en algunas zonas del mundo, como la UE—, el ataque de parásitos —como el *Nosema ceranae*, un hongo que infecta el aparato digestivo de las abejas, virus o el ácaro *Varroa destructor*— y la reducción de la diversidad de plantas y árboles florales provocada por la agricultura moderna.

Casi dos terceras partes de las plantas cultivadas destinadas a consumo humano dependen de la POLINIZACIÓN por abejas. En Europa, el 84 % de las 264 especies de cosechas. Sin abejas, escasearían el cacao, las manzanas, las cebollas, las zanahorias, los melones, la soja, las almendras, el brócoli o las naranjas. Son cruciales para el 9,5 % de la producción mundial de alimentos. Sin ellas, es el fin de nuestra civilización.

LOS FUTUROS ENJAMBRES DE ABEJAS ROBOT

Tal es el peligro que supondría la desaparición de las abejas y demás polinizadores que están en pleno desarrollo las abejas robot. Uno de estos prototipos, japonés, es un MINÚSCULO DRON de unos 40 milímetros de largo. La parte inferior está cubierta de pelos de caballo impregnados en un gel al que se adhiere el polen con la suficiente labilidad como para que se desprenda al llegar a otra flor. Podrían programarse para hacer rutas de polinización usando sistemas de GPS e inteligencia artificial.

EL POLVO MÁGICO DE LAS ALAS DE MARIPOSA

Si tocas con los dedos el ALA DE UNA MARIPOSA notarás un polvillo. Parece polvo de hada. Son escamas minúsculas que dan color a las alas. Hay algunas supercoloridas; otras son muy discretas, para camuflarse con el entorno.

El polvo de ala de mariposa tiene tantas propiedades que parece mágico. Repele el agua y retiene el calor. Por eso toman el sol, posadas con las alas abiertas, como si estuvieran recargándose con unos paneles solares.

Las alas tienen zonas más pequeñas (suelen ser rugosidades o abultamientos) con escamas que segregan sustancias químicas, feromonas, para atraer a una pareja.

Otro prototipo, estadounidense, es RoboBee, una ABEJA MECÁNICA de ocho miligramos fabricada con fibra de carbono. Es capaz de volar, batiendo sus delicadas alas 120 veces por segundo, y de nadar. Su idea es crear enjambres que se moverán controlados por control remoto.

¿POR QUÉ LAS HORMIGAS VAN EN FILA? CUESTIÓN DE FEROMONAS

Las feromonas se descubrieron hace más de medio siglo y popularmente se asocian con una irresistible atracción sexual, aunque no es su única función. Los miembros de una misma especie utilizan las feromonas para comunicarse.

La primera feromona identificada fue la bombicol, que es la feromona sexual del gusano de seda (domesticamos esta oruga hace miles de años; explora su leyenda en «Las serpientes que se comieron todos los pájaros de una isla del Pacífico»). La localizó el bioquímico alemán ADOLF BUTENANDT en 1949, galardonado con el Premio Nobel por sus reveladores descubrimientos sobre las hormonas sexuales, que más tarde abrieron la vía para la creación de la PÍLDORA ANTICONCEPTIVA.

El bioquímico PETER KARLSON y el entomólogo MARTIN LÜSCHER, alemanes, confirmaron en 1959 que los animales se comunican mediante estas señales químicas. Las llamaron feromonas simplemente «porque era un nombre sonoro». *Fero* proviene del griego y significa «transferir» y *hormon*, quiere decir «excitar», porque, al igual que las hormonas, las feromonas en cantidades mínimas producen una reacción.

Las hormigas marcan el camino desde la comida hacia el hormiguero usando feromonas. Por eso siempre siguen la misma senda para ir en su busca y regresar a casa. Las abejas emiten feromonas como SEÑAL DE ALARMA para sus compañeras si detectan una amenaza. Las polillas y mariposas hembra las usan para atraer a los machos, y los ratones contienen una feromona en las lágrimas que atrae a las hembras.

Para detectar las feromonas, los vertebrados usan el órgano de Jacobson u ÓRGANO VOMERONASAL, que es un órgano auxiliar del sentido del olfato. Está situado en el hueso vómer, entre la nariz y la boca. No todos los vertebrados lo tienen y en algunos, aunque lo tengan, no está operativo. Ese es el caso de los humanos.

EL VIAJE INTERCONTINENTAL DE LA LIBÉLULA ERRANTE

Una vez al año emprende el vuelo en busca de tierras húmedas para reproducirse. La libélula viajera (*Pantala flavescens*), TROTAMUNDOS o planeadora amarilla abandona la India en la estación seca hacia la inundada África oriental propia de los meses de julio, agosto y septiembre. Recorre 7000 km, una enormidad, con su pequeño cuerpo de cinco centímetros. Es la migración más larga conocida consumada por un insecto, más extensa que la de las reconocidas mariposas monarca.

La capacidad de vuelo de estas libélulas es magnífica. Vuelan miles de kilómetros sobre los océanos. Además de sus cuatro alas,

tienen una especie de miniglobos aerostáticos que las elevan. Son sacos rellenos de aire situados en el tórax. Con el sol el aire que contiene se calienta y tienden a subir hacia arriba. Baten las alas y luego se dejan llevar durante largos períodos, gastando la mínima cantidad de energía posible.

Esta libélula es la más común. Vive en casi todo el globo. Es más abundante en las zonas cercanas a los trópicos, pero habita cómodamente latitudes templadas, como el noreste de Estados Unidos y sur de Canadá o el noreste de China. Se ha visto en LUGARES REMOTOS como el mar Báltico o en islas de Micronesia.

LA TERRORÍFICA TRANSFORMACIÓN DE LOS SALTAMONTES

Como si del doctor Jekyll y míster Hyde se tratara, un saltamontes verde que da simpáticos saltos en el césped de tu jardín se puede transformar en una DESTRUCTIVA LANGOSTA.

Cuando lleva una vida solitaria, tiene el color de las frescas hierbas que habita y come. Si una sequía azota, se acaba el alimento abundante y aumenta la competencia entre individuos.

Su personalidad cambia cuando empieza a convivir con demasiados congéneres. Al estar hacinadas, sus patas traseras chocan con las del vecino y el cuerpo les pide un cambio.

Es entonces cuando se transforman en langostas: cambian del verde al amarillo y negro, acortan su cuerpo, sus alas crecen mucho y aumentan el tamaño de su cerebro.

En el laboratorio, los científicos han observado cómo una langosta solitaria cambia al aspecto de langosta gregaria en solo dos horas. Basta con golpearles en unas estructuras parecidas a espinas, presentes en sus patas, para simular las condiciones de masificación.

Tras la metamorfosis, liberan feromonas que las atraen las unas a las otras y se reproducen desenfrenadamente hasta que forman un gigantesco enjambre. En comunión, parten por el mundo en busca de más comida.

Esta espectacular transformación se produce en 10 de las 8000 especies de langostas que se conocen. Habitan un área muy amplia del planeta, hasta el 20 % de los continentes, desde el oeste de África a la altura de Mauritania hasta el noroeste de la India, pasando por el Sáhara, África oriental y la península arábiga. También en Estados Unidos y grandes zonas de China y Australia.

Los ENJAMBRES pueden cubrir superficies de hasta 1200 km cuadrados, con una densidad de hasta 80 millones de langostas por cada kilómetro cuadrado. Pueden avanzar unos 200 km al día con el viento a favor y alcanzar los 2000 metros de altura, cruzar montañas, como la cordillera del Atlas o mares como el Rojo. Devoran cultivos

en menos de un día. Los mayores enjambres pueden devorar 100 000 toneladas de plantas al día. Son una ruina para los agricultores y provocan hambrunas.

Desde los inicios de la agricultura, las NUBES DE LANGOSTAS son temidas por el ser humano. Aparecen en el Éxodo de la Biblia como una de las diez plagas que envió Dios para castigar a los egipcios. Hoy en día, la FAO publica cada mes un boletín informando sobre el estado de las langostas y los pronósticos para prevenir a los agricultores.

ALERGIA AL ESPERMA DE FLOR FLOTANDO POR EL AIRE

La alergia es una reacción exagerada del organismo ante una sustancia que considera nociva y hay que destruir. En el caso de la RINITIS ALÉRGICA propia de la primavera, esa sustancia es el polen. Son partículas de esperma de las flores masculinas, más pequeñas que la punta de un alfiler y que flotan en el aire camino de una flor para fecundarla.

Cuando el médico inglés JOHN BOSTOCK identificó esta enfermedad a mediados del siglo XIX, era muy poco común. Hoy la padece el 20-30 % DE LA POBLACIÓN. La contaminación de las ciudades y la falta de contacto habitual con la naturaleza desde la infancia han disparado los casos.

Hay más prevalencia de alergia en las ciudades que en el campo porque en las urbes el polen se mezcla con la contaminación atmosférica y el alérgico reacciona con más virulencia.

CONTRA EL APOCALIPSIS DE LOS INSECTOS, PONLES UN HOTEL

Si pusiéramos a TODOS LOS INSECTOS DEL MUNDO en una balanza, pesarían 300 veces más que toda la humanidad. A pesar de esta cifra astronómica, los invertebrados están en declive. El uso masivo de pesticidas, la destrucción de su hábitat y el calentamiento global están provocando el apocalipsis de los insectos. Si los ves en tu jardín, no los mates. Al contrario, invítalos a un hotel, pequeñas construcciones hechas para dar cobijo a multitud de insectos beneficiosos como abejas, avispas solitarias, mariquitas y crisopas. Es una forma de compensar la actual carencia de huecos naturales en las ciudades y el campo. Además de polinizar, son el alimento básico de un montón de aves, reptiles y pequeños mamíferos, reciclan excrementos animales, controlan plagas y mejoran la calidad de la tierra. Sin ellos, todos caemos como piezas de dominó.

LA VIDA SECRETA DE TU ALCACHOFA DE DUCHA
Lo que la ciencia te explica sobre tu hogar
América Valenzuela

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor.
La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías.
Al comprar este ebook estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.
En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.
Dirígete a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesitas reproducir algún fragmento de esta obra. Puedes contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 917021970 / 932720447.

© Textos: América Valenzuela, 2023
© Ilustraciones: Iratxe López de Munáin, 2023

© Editorial Planeta, S. A., 2023
Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España) www.planetadelibros.com
www.geoplaneta.com

Primera edición en libro electrónico (epub): noviembre del 2023

ISBN: 978-84-08-28063-7 (epub)

Conversión a libro electrónico: Acatia www.acatia.es

¡Encuentra aquí tu próxima lectura!

¡Síguenos en redes sociales!